

## REPUBBLICA ITALIANA



# BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE CALABRIA

Catanzaro, giovedì 31 marzo 2005

DIREZIONE, REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE • CATANZARO, VIALE DE FILIPPIS, 98 • (0961) 856628-29

Le edizioni ordinarie del Bollettino Ufficiale della Regione Calabria  
sono suddivise in tre parti che vengono così pubblicate:

*Il 1° e il 16 di ogni mese:*

### PARTE PRIMA • ATTI DELLA REGIONE

#### SEZIONE I

- ◆ *Leggi*
- ◆ *Regolamenti*
- ◆ *Statuti*

#### SEZIONE II

- ◆ *Decreti, ordinanze ed atti del Presidente della Giunta regionale*
- ◆ *Deliberazioni del Consiglio regionale*
- ◆ *Deliberazioni della Giunta regionale*
- ◆ *Deliberazioni o comunicati emanati dal Presidente o dall'Ufficio di Presidenza del Consiglio regionale*
- ◆ *Comunicati di altre autorità o uffici regionali*

### PARTE SECONDA • ATTI DELLO STATO E DEGLI ORGANI GIURISDIZIONALI

#### SEZIONE I

- ◆ *Provvedimenti legislativi statali e degli organi giurisdizionali che interessano la Regione*

#### SEZIONE II

- ◆ *Atti di organi statali che interessano la Regione*
- ◆ *Circolari la cui divulgazione è ritenuta opportuna e gli avvisi prescritti dalle leggi e dai regolamenti della Regione*

*Ordinariamente il venerdì di ogni settimana*

### PARTE TERZA • ATTI DI TERZI

- ◆ *Annunzi legali*
- ◆ *Avvisi di concorso*

## SOMMARIO

### PARTE PRIMA SEZIONE II

#### ATTI DEL CONSIGLIO REGIONALE

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO REGIONALE  
14 febbraio 2005, n. 315

**Piano energetico ambientale regionale**

## PARTE PRIMA

### SEZIONE II

#### ATTI DEL CONSIGLIO REGIONALE

CONSIGLIO REGIONALE DELLA CALABRIA  
VII LEGISLATURA  
110ª SEDUTA  
Lunedì 14 febbraio 2005

**Deliberazione n. 315** (Estratto del processo verbale)

**OGGETTO: Piano energetico ambientale regionale.**

Presidente: Luigi Fedele

Consigliere Segretario: Francesco Pilienci

Segretario Generale: Giuseppe Cannizzaro

Consiglieri assegnati 43

Consiglieri presenti 30, assenti 13

#### OMISSIS

Il Presidente, quindi, dopo la relazione del Consigliere Senatore e dopo gli interventi dei Consiglieri Incarnato, Tommasi, Pacenza, Guagliardi, Amendola, Tripodi Michelangelo e Napoli, conclusi gli interventi per dichiarazione di voto dei Consiglieri Tommasi, Amendola, Guagliardi, Pacenza e Pirillo, pone in votazione il seguente schema di deliberazione:

#### «IL CONSIGLIO REGIONALE

PREMESSO che la Giunta regionale con propria deliberazione n. 1240 del 17 dicembre 2002 ha proposto l'approvazione del Piano energetico ambientale regionale;

VISTA la nota prot. 376/7ª leg. del 15 aprile 2004 della IV Commissione consiliare permanente;

#### DELIBERA

di approvare l'allegato Piano energetico ambientale regionale ed il rapporto di sintesi, con gli emendamenti introdotti, che fanno parte integrante e sostanziale della presente deliberazione» e, deciso l'esito – presenti e votanti 30, a favore 24, contrari 6 – ne proclama il risultato: «Il Consiglio approva»

#### OMISSIS

Il Presidente F.to: Fedele

Il Consigliere Segretario F.to: Pilienci

Il Segretario Generale F.to: Cannizzaro

È conforme all'originale

Reggio Calabria, li 4 marzo 2005

*Il Dirigente  
del Settore Segreteria  
G. Multari*



# PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE

## Rapporto Analitico

### Parte I

### Aspetti Generali

## Capitolo 1 – Quadro di riferimento della politica energetica regionale

### 1 - Introduzione

La pianificazione energetica regionale è finalizzata al conseguimento di alcuni obiettivi prioritari di sviluppo socio-economico locale che devono tenere conto armonicamente, tuttavia, anche di esigenze più generali di programmazione del territorio e delle linee strategiche di indirizzo nazionali e comunitarie in tema di pianificazione energetica, protezione dell'ambiente, sviluppo economico sostenibile, sviluppo occupazionale.

La definizione degli obiettivi costituisce, pertanto, la fase più critica dell'elaborazione del piano energetico dovendo conciliare le pressanti esigenze di carattere locale, con esigenze più generali di indirizzo di pianificazione energetica nazionale e comunitaria.

In tal senso è prima di tutto opportuno richiamare, in sintesi, le linee di indirizzo comunitarie, nazionali e regionali in tema di energia ed ambiente di cui occorre tenere conto nel predisporre il piano energetico regionale.

#### 1.1 - Linee di indirizzo dell'Unione Europea

Le linee di indirizzo della Unione Europea in tema di energia e ambiente sono sostanzialmente tracciate nel "libro bianco: Una politica energetica per l'Unione Europea" (COM(95) 682 DEF.) e nel "libro bianco: Energia per il futuro: Le fonti rinnovabili" (COM(97) 599 DEF.). Esse non presuppongono una "politica di piano", in quanto la politica energetica della U.E. rientra nelle finalità generali della politica economica della Comunità, basata sull'integrazione del mercato, la deregolamentazione, la limitazione dell'intervento pubblico allo stretto necessario per tutelare l'interesse ed il benessere dei cittadini, lo sviluppo sostenibile, la protezione dei consumatori e la coesione economica e sociale. In relazione a tali finalità la politica energetica della U.E. è fondata su una migliore competitività sul piano energetico, occupazionale ed economico, sulla sicurezza di approvvigionamento delle risorse energetiche primarie, sulla protezione ambientale, e persegue quindi i seguenti fondamentali obiettivi:

1. Competitività globale.
2. Sicurezza dell'approvvigionamento.
3. Protezione dell'ambiente.

La concorrenza dovrà dare impulso in modo particolare all'innovazione tecnologica, all'aumento dell'efficienza energetica, alla riduzione del costo dell'energia, al miglioramento della qualità dei servizi e dei prodotti energetici. La direttiva 96/92/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 dicembre 1996, concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, in particolare, introduce i principi della liberalizzazione, della concorrenza e della privatizzazione del mercato elettrico e realizza una transizione da un sistema di sostanziale monopolio basato sui beni energetici (petrolio, carbone, gas, ecc.), ad un sistema di reti basato sui servizi.

La direttiva 98/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998, relativa a norme comuni per il mercato interno del gas, ha come finalità l'accelerazione del processo di realizzazione del mercato interno dell'energia ed, a tale fine, stabilisce norme comuni per la trasmissione, la distribuzione, la fornitura e lo stoccaggio del gas naturale.

La sicurezza dell'approvvigionamento costituisce un fattore critico per l'Unione Europea in relazione alla forte dipendenza energetica dall'esterno (attualmente circa il 50% del consumo interno lordo), destinata ad aumentare in relazione alle attuali previsioni sullo sviluppo (75% al 2020). La sicurezza va ricercata con una maggiore diversificazione delle fonti di energia primaria, prevedendo una composizione del mix basata su tutte le possibili forme di energia primaria, compreso il nucleare, con una riduzione del peso del petrolio, una presenza ancora sensibile del carbone, un aumento del peso del gas naturale, ed un notevole impulso allo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Secondo le previsioni di cui al documento SEC(92)223 "European energy to 2020: A scenario approach" della Commissione delle Comunità Europee, l'U.E. registrerà un costante aumento della domanda di energia, pur con un sensibile aumento di efficienza del sistema energetico ed una diminuzione dell'intensità energetica, con un tasso annuo di crescita del consumo interno lordo di energia di circa l'1%, determinato quasi esclusivamente dall'aumento dei consumi nel settore dei trasporti.

La composizione del mix energetico si modificherà sensibilmente con un forte aumento della domanda di gas naturale. In particolare si prevede un raddoppio dei consumi nel settore della produzione di energia elettrica con impianti a ciclo combinato ad alto rendimento. In tale settore il carbone potrà conservare un ruolo di rilievo in ragione dei suoi intrinseci vantaggi di prezzo, con una quota dell'ordine del 30%, mentre si avrà un forte

aumento della produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili.

Le attuali tecnologie di protezione dell'ambiente e la continua innovazione tecnologica nel settore consentiranno il contenimento entro i limiti specifici e assoluti delle emissioni di inquinanti derivanti dall'impiego dei combustibili nei vari settori industriale, civile e dei trasporti.

Particolarmente problematico è, invece, il contenimento dei gas serra per i quali, nell'ambito degli accordi di Kyoto del dicembre 1997, la U.E. si è impegnata a ridurre le emissioni di gas serra del 8% rispetto al livello del 1990 entro il 2010. La quota di riduzione varia da Paese a Paese e, per l'Italia, è del 6,5%.

Una drastica riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, oltre che da un necessario aumento di efficienza diffuso, potrà solo aversi mediante un maggiore ricorso al gas naturale, all'energia nucleare e, soprattutto, alle fonti rinnovabili.

Per quanto attiene alle fonti energetiche rinnovabili la U.E. ha predisposto un ambizioso ed impegnativo programma di sviluppo che prevede di raddoppiare il loro contributo al consumo interno lordo dall'attuale quota del 6% al 12% entro il 2010. Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili contribuirà efficacemente a conseguire obiettivi di politica energetica, occupazione e sviluppo regionale, tra cui in particolare:

- Riduzione della dipendenza energetica dall'esterno.
- Aumento della flessibilità del sistema energetico, diversificazione delle fonti primarie, e conseguente maggiore sicurezza energetica.
- Incentivazione e sviluppo delle risorse locali con conseguente incremento dell'occupazione locale.
- Sviluppo di nuovi settori occupazionali correlati a questo tipo di attività (alcuni stati membri U.E. sono già leader mondiali nella produzione e nell'installazione di impianti utilizzando fonti energetiche rinnovabili).
- Conseguente creazione di nuovi posti di lavoro nella piccola e media industria, che costituisce il cuore produttivo della Unione Europea.
- Coerenza con gli impegni di cui al protocollo di Kyoto, soprattutto in merito alla riduzione dei gas responsabili dei cambiamenti climatici e dell'effetto serra.

Per realizzare tali obiettivi la Commissione Europea ha previsto diverse azioni, sia per le fonti rinnovabili sia per le altre fonti energetiche alternative ma non rinnovabili (gassificazione, letti fluidi per termodistruzione di rifiuti, ecc.), tra cui in particolare:

- Defiscalizzazione.
- Incentivi finanziari.
- Tariffe "verdi".
- Imposizione di una quota d'acquisto per l'energia verde alle società distributrici o che realizzano il vettoriamento (direttiva 96/92/CE).
- Valutazione delle opere attraverso il rapporto Costi / Benefici.
- Incentivazione attraverso opportuni programmi (Thermie, Alterner, Inco, Fair) di progetti riguardanti lo sviluppo di fonti energetiche alternative e/o rinnovabili e/o di produzione energetica con metodologie innovative.
- Programmi di informazione e formazione per la riduzione dei consumi energetici nel settore civile.
- Adozione del Quinto Programma Quadro 1998 – 2002 (Decisione del Consiglio del 14 dicembre 1998 n. 1999/21/CE) che definisce un programma quadro pluriennale di azioni nel settore dell'energia.

## 1.2 - Linee di indirizzo nazionali

Il quadro di riferimento nazionale di cui occorre tenere conto nell'ambito della pianificazione energetica regionale risulta, in estrema sintesi, costituito dalle linee di indirizzo (stabilite a suo tempo dal Piano Energetico Nazionale del 1988 e da quelle più recenti trattate nella Conferenza Nazionale Energia e Ambiente) e dalle principali normative attualmente in vigore.

**Linee di indirizzo.** A livello nazionale il principale documento di riferimento, in cui si definiscono obiettivi e priorità della politica energetica in Italia, è il piano energetico Nazionale approvato dal Consiglio dei Ministri nell'agosto del 1988. Per quanto i suoi obiettivi prioritari (*risparmio di energia, protezione dell'ambiente, sviluppo delle risorse nazionali, diversificazione delle fonti e delle provenienze geopolitiche, competitività del sistema produttivo*) si possano considerare, in linea generale, ancora validi, il quadro istituzionale e di mercato a cui si riferisce è notevolmente modificato, soprattutto per gli effetti e le implicazioni dell'integrazione europea.

Il quadro attuale è sostanzialmente definito dai temi trattati dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del novembre 1998. In generale, i temi della Conferenza, da cui traggono origine le linee di indirizzo nazionali per una politica energetica oltre il 2000, ricalcano le linee di indirizzo dell'Unione Europea, specie per quanto riguarda la diversificazione delle fonti di energia primaria, l'efficienza energetica, lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, la protezione dell'ambiente.

In conformità alle linee di indirizzo dell'U.E. si passa da una "politica di piano", sostanzialmente attuata nel passato dai grandi enti energetici ENI ed ENEL, ad una "politica di indirizzo", attuata da numerosi soggetti pubblici e privati, in conseguenza della liberalizzazione del mercato dell'energia e del decentramento dei compiti e delle funzioni amministrative in tema di energia dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali.

Le linee di indirizzo della politica energetica spostano l'attenzione, rispetto ai precedenti piani energetici, dalla disponibilità di energia ai suoi effetti sull'ambiente e sul clima, dall'offerta di energia alla gestione razionale della domanda.

Assume un ruolo centrale anche nella politica energetica nazionale il problema della sicurezza dell'approvvigionamento e della necessità di una maggiore diversificazione delle fonti di energia primaria, per le quali si configura il quadro seguente:

- **Il petrolio.** Attualmente il sistema energetico italiano dipende fortemente dal petrolio che copre, nel 2000, il 49,7% del consumo interno lordo di energia primaria. La riduzione della dipendenza dal petrolio implica una particolare attenzione alle strategie di approvvigionamento ed alla razionale ed appropriata utilizzazione dei prodotti petroliferi al fine di assicurare agli operatori del settore un quadro di riferimento certo, specie in relazione alla programmazione degli interventi di ammodernamento degli impianti e delle infrastrutture.
- **Il gas naturale.** L'attuazione della direttiva n° 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale (Decreto Legislativo 23 maggio 2000, n° 164) comporterà nell'immediato futuro uno stravolgimento dell'attuale assetto del settore del gas naturale, paragonabile, a quello del corrispondente settore elettrico. La composizione del mix dei combustibili fossili sarà caratterizzata, inoltre, nei prossimi anni da una quota (31,6% nel 2000) sempre maggiore del gas naturale per il suo minore impatto ambientale rispetto al petrolio ed al carbone, per la sua maggiore efficienza in taluni impieghi e, soprattutto, per la sua più diffusa disponibilità nel mercato mondiale. L'Italia



ha già avviato la liberalizzazione del mercato interno del gas che nei prossimi anni si prevede sarà caratterizzato da una vivace concorrenza con sicuri benefici per l'utenza.

- **Il carbone.** Il ruolo del carbone ai fini della diversificazione è fondamentale, considerando che esso copre, nel 2000, circa il 6,6% del consumo interno lordo nazionale di energia primaria. In Italia, tuttavia, non si prevede un sensibile sviluppo per il carbone, che manterrà una quota sul fabbisogno lordo dell'ordine dell'8+10%, a causa della forte opposizione delle popolazioni locali nei confronti di una fonte energetica considerata storicamente "sporca", nonostante la disponibilità di moderne tecnologie "pulite" del carbone, specie con l'alternativa di un combustibile "pulito" e capillarmente diffuso come il gas naturale.
- **Le fonti rinnovabili.** Le fonti energetiche rinnovabili occupano una posizione centrale tra i temi della Conferenza nazionale sull'energia, in conformità alle linee di indirizzo comunitarie. Esse rappresentano altresì il punto di riferimento centrale per l'attuazione degli impegni del Protocollo di Kyoto e sono indicate come principale punto di riferimento per le politiche energetiche regionali. Le fonti rinnovabili incidono sul consumo interno lordo di energia con una quota del 6,6% circa. Obiettivo nazionale, conforme a quello previsto dall'U.E. e considerato realistico, è il raddoppio di tale quota al 2010. In particolare si segnala, a tale fine, l'emendamento alla legge finanziaria 2001, che assegna all'ENEA 200 miliardi di lire per un programma di ricerca, sviluppo e produzione dimostrativa alla scala industriale di energia elettrica a partire dall'energia solare utilizzata come sorgente di calore ad alta temperatura. Sono stati presentati, inoltre, anche programmi nazionali di promozione delle altre fonti rinnovabili, in particolare del solare termico e del fotovoltaico. Sono stati, infatti, emanati dal Ministero dell'Ambiente il Decreto n. 100 del 22 dicembre 2000, con il quale viene varato un Programma per l'incentivazione di sistemi solari termici per la produzione di calore a bassa temperatura ai Comuni ed alle Aziende comunali distributrici del gas, ed il Decreto n. 106 del 29 marzo 2001 con il quale si dà avvio al Programma "Tetti fotovoltaici" finalizzato alla realizzazione, nel periodo 2000 - 2002 di 50 MW complessivi di potenza da fonte solare fotovoltaica.

Ulteriori azioni previste riguardano la ridefinizione di un quadro tecnico normativo, lo sviluppo di strumenti per l'integrazione delle rinnovabili nei sistemi produttivi regionali, il superamento delle barriere che ne ostacolano la diffusione, ecc..

Al riguardo, occorre evidenziare, in particolare, che, con la Delibera n° 81/99 dell'8 giugno 1999 (G.U. serie generale n°158 dell'8 luglio 1999), l'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ha aggiornato i contributi riconosciuti alla nuova energia prodotta da impianti utilizzando fonti rinnovabili e assimilate, che con il Decreto MICA dell'11 novembre 1999 (G.U. serie generale n°292 del 14 dicembre 1999) vengono emanate le direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili. Inoltre, con Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali dell'11 settembre 1999 n°601 (G.U. serie generale n°260 del 5 novembre 1999) è stato emanato il regolamento per la concessione di aiuti a favore della produzione ed utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili del settore agricolo. Con Deliberazione n°126/99 del CIPE del 6 agosto 1999 (G.U. serie generale n° 253 del 27 ottobre 1999) è stato, infine, approvato il "Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili" predisposto dall'ENEA. Questi provvedimenti dovrebbero consentire il decollo della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso meccanismi che incentivino in particolare il prezzo di cessione dell'energia prodotta.

- **I rifiuti.** Tra le misure previste nell'ambito degli impegni di Kyoto sono inseriti gli interventi relativi alla termodistruzione dei rifiuti, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, (decreto Ronchi) e dal successivo decreto del Ministero dell'Ambiente del 5 febbraio 1998.
- **Il settore elettrico.** Il settore elettrico è, e sarà sempre più fortemente condizionato nei prossimi anni, dall'attuazione della direttiva 96/92/CE sulla liberalizzazione del mercato interno dell'energia elettrica e degli impegni assunti nel Protocollo di Kyoto sulla riduzione dei "gas serra". Il settore sarà sicuramente interessato a notevoli mutamenti con forte innovazione tecnologica determinata dalla maggiore penetrazione del gas naturale, con la diffusione di impianti a cicli combinati ad alto rendimento (55+60%) e di cogenerazione. Ciò determinerà una maggiore penetrazione dell'energia elettrica anche attraverso ad un più diffuso ricorso alle metodologie D.S.M. (Demand Side Management) di gestione razionale della domanda.

Sul lato della domanda, con riferimento ai settori produttivo, civile e dei trasporti, si configura il quadro seguente:

- **Il settore produttivo.** Obiettivo primario per il settore produttivo, che nel 1999 copre circa il 28% dei consumi finali di energia, è la diffusione di tecnologie per l'uso razionale dell'energia finalizzata a migliorare la competitività e i livelli occupazionali, soprattutto nelle PMI. Fondamentali in tal senso sono le campagne di informazione e le attività di formazione.
- **Il settore civile.** Il settore civile, in Italia, copre circa il 31% dei consumi finali di energia ed è responsabile del 30+40% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Esso rappresenta, pertanto, un settore fondamentale per gli interventi mirati all'uso razionale dell'energia. Le azioni previste nel settore, con il generale coinvolgimento degli Enti Locali, sono numerose e riguardano iniziative volte in particolare alla predisposizione di proposte normative per la certificazione energetica degli edifici, alla diffusione di elettrodomestici ed apparecchi di illuminazione energeticamente più efficienti, all'impiego delle fonti energetiche rinnovabili, alla diffusione delle informazioni ed alla formazione.
- **Il settore dei trasporti.** Il settore dei trasporti in Italia copre circa il 31% dei consumi finali di energia, con un forte tasso annuo di crescita, pari a circa il 4% negli ultimi 25 anni, ed è responsabile del 30% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. La politica nazionale di intervento nel settore, volta principalmente alla riduzione dei consumi energetici, riguarda in modo particolare l'utilizzo di motori termici innovativi, l'impiego di combustibili di origine non fossile (biodiesel, etanolo, metanolo, idrogeno), la razionalizzazione del sistema dei trasporti con largo impiego di tecnologie informatiche, ecc..

Gli indirizzi nazionali per le politiche energetico ambientali sono stati recepiti nei documenti programmatici e nei recenti provvedimenti del governo che di seguito sono brevemente illustrati.

***Il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili.*** E' il documento, predisposto con il coordinamento dell'ENEA e deliberato dal C.I.P.E il 6 agosto 1999 (Deliberazione n. 126/99), che illustra gli obiettivi che il Governo intende conseguire sulle fonti rinnovabili, con le strategie e gli strumenti necessari allo scopo. Esso risponde alla volontà di dare corso ed attuazione a livello nazionale al Libro bianco comunitario sulle rinnovabili. Questo strumento programmatico rappresenta, dunque, uno dei punti di riferimento per individuare le azioni strategiche nel settore energia.

In sintesi, il Governo riconosce la rilevanza strategica delle fonti rinnovabili, perseguendo il raddoppio al 2010 del loro contributo nel bilancio energetico nazionale.

L'intervento dello Stato in particolare si concretizzerà attraverso un programma articolato sinteticamente nei seguenti punti:

**1. ADOTTARE POLITICHE COERENTI**, coordinate da un tavolo permanente di consultazione, composto dai Ministeri competenti, le Regioni, gli Enti locali ed i rappresentanti degli enti pubblici preposti allo sviluppo ed alla diffusione delle fonti rinnovabili;

**2. DECENTRAMENTO E SUSSIDIARIETÀ: FUNZIONI E STRUTTURE PER LE REGIONI E GLI ENTI LOCALI**, attraverso un progressivo coinvolgimento delle amministrazioni pubbliche, alle quali sarà garantito un adeguato supporto finanziario, nello sviluppo della produzione da fonti rinnovabili, nella costituzione di strutture tecniche di supporto, nel potenziamento delle agenzie per l'energia.

**3. DIFFONDERE UNA CONSAPEVOLE CULTURA ENERGETICO-AMBIENTALE**, attraverso iniziative per la promozione di una cultura delle rinnovabili e di una coscienza energeticoambientale, oltre ad iniziative nel campo della formazione specialistica e professionale.

**4. RICONOSCERE IL RUOLO STRATEGICO DELLA RICERCA.**

**5. FAVORIRE L'INTEGRAZIONE NEI MERCATI ENERGETICI**, attraverso norme settoriali. In particolare, esse saranno rivolte a:

- dare la precedenza nel dispacciamento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili;
- obbligare i grandi produttori a produrre o ad acquistare quote di energia da rinnovabili;
- subordinare l'autorizzazione per la costruzione di nuovi impianti o per il ripotenziamento degli impianti esistenti alla costruzione di impianti a fonti rinnovabili;
- prevedere l'uso prioritario delle rinnovabili nelle piccole reti isolate;
- incentivare l'uso del biodiesel negli autoveicoli destinati al trasporto pubblico;
- sostenere la creazione di strutture tecniche e di meccanismi finanziari che consentano di diffondere l'uso dell'energia termica prodotta con pannelli solari, da biomasse e da geotermia a bassa entalpia;

- attribuire rilievo allo strumento degli accordi volontari;
- promuovere uno specifico asse, dedicato alle fonti rinnovabili, nella programmazione 2000-2006 dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea.

6. **SODDISFARE LE ESIGENZE ORGANIZZATIVE**, mediante un Osservatorio sulle fonti rinnovabili e mediante la normativa giuridica e tecnica riguardante le rinnovabili.

7. **AVVIARE PROGETTI QUADRO E INIZIATIVE DI SOSTEGNO**, tra cui lo sfruttamento del giacimento rinnovabile del Mezzogiorno, l'avvio del Programma Nazionale Energia rinnovabile da Biomasse.

**Scenari nazionali di attuazione del protocollo di Kyoto: Delibera CIPE 19-11-1998.** Il documento guida per le politiche di attuazione nazionale degli impegni di Kyoto è la Delibera CIPE 19-11-1998, che pone lo stesso Governo come garante dell'attuazione degli indirizzi del Protocollo di Kyoto.

Gli obiettivi di riduzione indicati dalla Delibera CIPE sono quelli stabiliti in via definitiva e sono riassunti nella tabella 1, che fa parte integrante della Delibera.

**Tabella 1 – Obiettivi di riduzione indicati dalla Delibera CIPE del 19-11-98 (Mt CO<sub>2</sub> eq.)**

	Riduzioni 2002	Riduzioni 2006	Riduzioni 2008-12
<b>Energia termoelettrica</b>	-4/5	-10/12	-20/23
<b>Trasporti</b>	-4/6	-9/11	-18/21
<b>Rinnovabili</b>	-4/5	-7/9	-18/20
<b>Efficienza energetica</b>	-6/7	-12/14	-24/29
<b>Usi non energetici</b>	-2	-7/9	-15/19
<b>Assorbimento dalle foreste</b>	-	-	(-0,7)
<b>TOTALE</b>	-20/25	-45/55	-95/112

Fonte: Del. CIPE 19-11-1998 n° 137

L'obbligo italiano in termini di riduzione percentuale rispetto al 1990 (-6,5%) e rispetto al valore tendenziale (business as usual) 2008-2012 (-17,5%) è traducibile in una riduzione delle emissioni nazionali di gas serra da un valore stimato di circa 621 Mt di CO<sub>2</sub> equivalenti ad un valore di circa 519 Mt di CO<sub>2</sub> equivalenti nel 2008-2012<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Rapporto Energia – Confindustria - maggio 2000

Il Protocollo di Kyoto è stato ratificato dall'Italia il 29 maggio 2002 e, a livello mondiale, nel Vertice sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg della fine di agosto 2002, dove è stato concordato il relativo Piano di attuazione.

In precedenza, tra le azioni a carattere nazionale politicamente più significative a tale fine, occorre ricordare il "Protocollo d'Intesa della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome per il Coordinamento delle Politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni di gas - serra nell'atmosfera", noto come "**Protocollo di Torino**". Firmato a giugno 2001, esso costituisce un passaggio importante nell'impegno delle Regioni per lo svolgimento dei loro compiti in campo energetico e ambientale, con l'assunzione di una piena responsabilità, non solo di ciascuna Regione per le attività ed obiettivi propri, ma per l'insieme delle Regioni, con una impostazione di solidità ed integrazione, nell'ambito degli indirizzi nazionali e comunitari.

Il Protocollo si prefigge lo scopo di *"pervenire alla riduzione dei gas serra, così contribuendo all'impegno assunto dallo Stato Italiano nell'ambito degli obblighi della UE stabiliti dagli accordi internazionali e programmato nella delibera CIPE 137/98 del 19.11.98"*. A tal fine nel Protocollo sono indicati una serie di impegni diretti ad assicurare lo sviluppo sostenibile. Fra questi, vi è l'impegno all'elaborazione dei Piani Energetico-Ambientali come strumenti quadro flessibili, dove sono previsti azioni per lo sviluppo delle fonti rinnovabili, la razionalizzazione della produzione energetica ed elettrica in particolare, la razionalizzazione dei consumi energetici. In sostanza tutte quelle azioni di ottimizzazione delle prestazioni tecniche dal lato dell'offerta e dal lato della domanda. Nel Protocollo di Torino le Regioni individuano nella pianificazione energetico-ambientale lo strumento per indirizzare, promuovere e supportare gli interventi regionali nel campo dell'energia assumendo a livello di Regione impegni ed obiettivi congruenti con quelli assunti per Kyoto dall'Italia in ambito comunitario.

Fondamentale appare anche il richiamo alla necessità di raccordo ed integrazione con gli altri settori di programmazione, al ruolo dell'innovazione tecnologica, degli strumenti finanziari e delle leve fiscali tariffarie ed incentivanti.

L'impegno assunto con il Protocollo di Torino ha anticipato ed è perfettamente in linea con la riforma del Titolo V della Costituzione compiuta con la Legge Costituzionale n. 3 del 18 ottobre del 2001 (v. nel seguito).

**Il Patto per l'Energia e l'Ambiente.** Sulla base delle riflessioni scaturite nelle più recenti iniziative promosse a livello mondiale, rivolte alla diffusione delle politiche di sviluppo sostenibile al fine di frenare le ripercussioni sul clima globale delle attività umane (Rio de Janeiro, 1992; New York, 1992; Kyoto, 1997) ed alle conseguenti decisioni prese in ambito europeo, in occasione della Conferenza Nazionale Energia ed Ambiente del novembre 1998 è stato firmato il Patto per l'Energia e l'Ambiente.

Il Patto prevede l'impegno del Governo, delle Istituzioni regionali e locali, delle forze economiche e sociali, dell'associazionismo ambientalista e dei consumatori ad attuare una serie di misure rivolte al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti a livello nazionale.

Gli obiettivi sono:

- Aumento di efficienza nel settore elettrico
- Sicurezza, diversificazione ed economicità degli approvvigionamenti
- Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> ed equivalenti nelle aree urbane e nel settore dei trasporti
- Raddoppio della produzione di energia da fonti rinnovabili e sviluppo di combustibili con un minore impatto sull'ambiente
- Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni specifiche nel settore primario e nei settori finali del terziario e del civile
- Incremento dell'assorbimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> mediante politiche di gestione delle foreste ed uso dei suoli.

Il Patto indica anche le azioni e le modalità attraverso le quali potranno essere raggiunti gli obiettivi stabiliti. In particolare, i firmatari dovranno promuovere accordi volontari settoriali e territoriali, e forme di programmazione negoziata introdotte dalla recente normativa.

**Quadro di riferimento normativo.** Il quadro di riferimento normativo può essere ricondotto a sei dispositivi essenziali, i primi due di attuazione della politica energetica nazionale (leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991), il terzo di riforma della Pubblica Amministrazione e di trasferimento di competenze e funzioni dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali, (legge 15 marzo 1997, n. 59 e DL 31 marzo 1998, n. 112), il quarto ed il quinto di liberalizzazione, nell'ambito della U.E., del mercato interno dell'energia elettrica (direttiva 96/92/CE del 19 dicembre 1996) e del gas naturale (direttiva 98/30/CE del 22 giugno 1998) ed il sesto di ridefinizione delle competenze in materia di energia tra Stato, Regioni ed Enti Locali (legge costituzionale 18 ottobre 2001, n° 3, "Modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione").

**Legge 9 gennaio 1991, n. 9.** La legge 9 gennaio 1991, n. 9, concernente "*Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale (del 1988, n.d.r.): aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni finali*", introduce i primi provvedimenti di liberalizzazione della produzione di energia in Italia.

La legge n. 9/91 introduce una nuova regolamentazione, prevedendo specifici provvedimenti di attuazione, per i seguenti settori:

- Gli impianti idroelettrici (Titolo I);
- Gli elettrodotti (Titolo I);
- Gli idrocarburi (Titolo II);
- La geotermia (Titolo II);
- Il settore dell'autoproduzione, la cessione ed il vettoriamento di energia elettrica (Titolo III);
- Le imprese elettriche locali (Titolo III);
- Le disposizioni fiscali in merito a quanto sopra (Titolo IV);
- Le disposizioni finanziarie in merito a quanto sopra (Titolo V).

La legge n. 9/91 prevede inoltre l'istituzione di un organo superiore ed indipendente di regolamentazione del settore dell'energia (l'Autorità per l'energia elettrica ed il gas istituita con legge n. 481/1995).



Tra le innovazioni più significative introdotte dalla legge n. 9/91 quelle concernenti nuove "Norme per gli autoproduttori e le imprese elettriche degli enti locali", hanno maggiormente influenzato negli ultimi anni lo sviluppo del sistema di generazione elettrica nazionale e regionale. La legge n. 9/91, infatti, sancisce il principio della liberalizzazione della produzione di energia elettrica finalizzato al risparmio energetico e definisce, tra l'altro, un nuovo regime giuridico per gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche convenzionali e da fonti rinnovabili e assimilate. Tali norme, in particolare, riguardano:

- Le modifiche ad alcune disposizioni della legge 6 dicembre 1962, n.1643, (nazionalizzazione dell'energia elettrica) che consentono l'ingresso nel settore elettrico di soggetti sia pubblici che privati (artt. 20 e 21), svincolando così gli autoproduttori dall'obbligo di consumare internamente il 70 % della produzione (art. 20).
- L'incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (art. 22 e 23). In particolare l'art. 22 precisa che gli impianti utilizzanti fonti rinnovabili non sono soggetti alla riserva disposta in favore dell'ENEL dalla citata legge n.1643/62 ed alle autorizzazioni previste dalla normativa emanata in materia di energia elettrica; per esse è, infatti, sufficiente la comunicazione al Ministero dell'Industria, all'ENEL stessa ed all'ufficio imposte di fabbricazione.
- L'eccedenza della produzione rispetto all'autoconsumo deve essere ceduta all'ENEL e alle imprese produttrici e distributrici di cui all'art. 18 della legge n. 308/82 (art. 20). Questa norma è stata superata dalla liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica all'interno dell'U.E. di cui alla direttiva comunitaria 96/92/CE, recepita dall'Italia il 16 marzo del 1999.
- La cessione, lo scambio, la produzione per conto terzi ed il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dagli impianti in parola sono regolati da apposite convenzioni con l'ENEL in conformità ad una "Convenzione tipo", approvata dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato, sentite le Regioni, che terrà conto del necessario coordinamento dei programmi realizzativi nel settore elettrico nei diversi ambiti territoriali (Convenzione tipo di cui al successivo decreto MICA 25 settembre 1992).
- L'energia elettrica autoprodotta da imprese consociate può essere scambiata tra le stesse tramite vettoriamento (artt. 21 e 22), riprendendo in parte i concetti già riportati nella legge 142/1990, art. 22, riguardante la possibilità di scambi e cessioni tra Enti locali e loro imprese.

- La definizione dei prezzi relativi alla cessione, alla produzione per conto dell'ENEL, al vettoriamento ed i parametri relativi allo scambio viene demandata ad un successivo provvedimento del CIP (Provvedimento CIP n. 6 del 29 aprile 1992).

Tra i provvedimenti più significativi di attuazione della legge n. 9/91, attinenti al settore dell'autoproduzione di energia elettrica, si menzionano:

- Il DM 10 aprile 1992, concernente la "Convenzione quadro" per il rilascio da parte dell'ENEL della concessione per la produzione ed il trasporto dell'energia elettrica.
- Il provvedimento CIP n.6 del 29 aprile 1992, che stabilisce le condizioni tecniche generali per l'assimilabilità degli impianti termoelettrici ad impianti utilizzando fonti energetiche rinnovabili, i prezzi di cessione dell'energia elettrica prodotta, le quote prezzo di cessione a carico della cassa conguaglio ed i contributi alle imprese produttrici distributrici, il sovrapprezzo termico per i nuovi impianti, le disposizioni ed i costi di allacciamento in rete, i costi per il vettoriamento e per lo scambio di energia elettrica, i compiti del comitato tecnico per l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.
- Il DM 25 settembre 1992, concernente la "Convenzione tipo" che stabilisce le categorie di merito per l'ammissione degli impianti ai contributi previsti nel CIP 6/92.
- Il DM 4 agosto 1994, concernente alcune modifiche ed integrazioni al provvedimento CIP 6/92.
- Il DM 24 gennaio 1997, che introduce una sospensiva del precedente provvedimento CIP n. 6/92 e del DM 25 settembre 1992 con un blocco delle graduatorie per le nuove iniziative (a partire dalla settima).

**Legge 9 gennaio 1991, n. 10.** La legge 9 gennaio 1991, n. 10, concernente "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale (del 1988, n.d.r.) in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", fissa i principi generali per l'uso razionale dell'energia, rimandando per la loro attuazione a specifici provvedimenti legislativi, con i seguenti principali obiettivi:

- Migliorare i processi di trasformazione dell'energia.
- Ridurre i consumi di energia.
- Migliorare la compatibilità ambientale, riducendo l'impatto antropico, senza alcuna compressione dello sviluppo.

Più specificamente la legge n. 10/91 considera:

- Le tipologie tecnico-costruttive di impianti termici ed edifici (art. 4), specificamente definite nel DPR 26 agosto 1993, n.412, concernente *"Norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia"*, e nel successivo DPR 21 dicembre 1999, n. 551, *"Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia"*.
- Il teleriscaldamento (art. 6) individuato come un efficiente forma di risparmio energetico.
- Norme per le imprese elettriche minori (art. 7).
- Norme per il risparmio energetico con fonti rinnovabili ed agevolazioni per gli studi di fattibilità relativi ad esse (art.11) nonché contributi in conto capitale per le stesse (art.8) e per i settori industriali, artigianale e terziario (art. 10).
- L'incentivazione di progetti dimostrativi di impianti a carattere innovativo (art.12), modalità di concessione ed erogazione contributi (art. 18).
- La necessità della nomina di un responsabile per l'uso razionale dell'energia (energy manager, art. 19).
- Disposizioni per la metanizzazione del meridione d'Italia (art. 24).

La legge n. 10/91, inoltre, stabilisce i compiti e le funzioni amministrative delle Regioni in tema di energia. In particolare:

- L'Art. 5 sancisce l'obbligo per le Regioni e le Province Autonome di individuare i bacini energetici territoriali e di predisporre i piani energetici regionali, che devono contenere i bilanci energetici regionali, l'indicazione dei provvedimenti finalizzati all'uso razionale dell'energia, al risparmio energetico ed allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, con la formulazione di obiettivi definiti secondo priorità di intervento.
- L'Art. 9 definisce le competenze delle Regioni in merito alla concessione ed all'erogazione di contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nei settori dell'edilizia, dell'industria, dell'artigianato del terziario e dell'agricoltura.

- L'Art. 16 sancisce l'obbligo delle Regioni di emanare norme per l'attuazione della legge 10/91 medesima.
- L'Art. 24, relativo a disposizioni concernenti la metanizzazione, stabilisce le competenze del CIPE per la definizione del programma di metanizzazione della Sardegna, per l'individuazione del sistema di approvvigionamento del metano e per la definizione di una prima fase stralcio per la realizzazione di reti di distribuzione da esercire provvisoriamente con gas diversi dal metano.

L'art. 5 della legge n. 10/91, più specificamente, stabilisce quanto segue:

- 1) Le regioni individuano i bacini che in relazione alle caratteristiche, alle dimensioni, alle esigenze di utenza, alla disponibilità di fonti rinnovabili di energia, al risparmio energetico realizzabile ed alla preesistenza di altri vettori energetici, costituiscono le aree più idonee ai fini della fattibilità degli interventi di uso razionale dell'energia e di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia.
- 2) d'intesa con gli enti locali e le loro aziende inseriti nei bacini di cui al comma 1) ed in coordinamento con l'Enea, le regioni predispongono un piano regionale relativo all'uso delle fonti rinnovabili di energia.
- 3) I piani di cui al comma 2 contengono in particolare:
  - a) il bilancio energetico regionale;
  - b) l'individuazione dei bacini energetici territoriali;
  - c) le localizzazioni e le realizzazioni degli impianti di teleriscaldamento;
  - d) l'individuazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia;
  - e) la destinazione delle risorse finanziarie, secondo un ordine di priorità relativa alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata, per gli interventi di risparmio energetico;
  - f) la formulazione di obiettivi secondo priorità di intervento;
  - g) le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici per impianti installati al servizio dei settori industriale, agricolo, terziario e residenziale, nonché per gli impianti idroelettrici.

La legge n. 10/91 sembrerebbe limitare il ruolo delle Regioni, in tema di pianificazione energetica, alla definizione di piani unicamente finalizzati all'uso razionale dell'energia, al risparmio energetico ed allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Le limitazioni della legge n. 10/91 sono peraltro in gran parte superate dalla legge 15 marzo 1997, n. 59, (legge Bassanini), che conferisce alle regioni compiti e funzioni amministrative in tema di energia molto più ampi.

**Legge 15 marzo 1997, n. 59 e DL 31 marzo 1998, n. 112.** La legge 15 marzo 1997, n. 59 (legge Bassanini) ed il successivo decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, riguardano il conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali. Il decreto legislativo n. 112/98, più specificamente, è articolato in cinque Titoli:

- I. Disposizioni generali.
- II. Sviluppo economico e attività produttive.
- III. Territorio ambiente e infrastrutture.
- IV. Servizi alla persona e alla comunità.
- V. Polizia amministrativa regionale e locale e regime autorizzatorio.

Di fondamentale interesse per la pianificazione energetica è il Capo V del Titolo II riguardante la "*Ricerca, Produzione, Trasporto e Distribuzione di Energia*". Esso prevede, in particolare, il trasferimento alle regioni delle seguenti funzioni e compiti:

- Le funzioni amministrative concernenti la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili, da rifiuti ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e da fonti energetiche convenzionali di potenza termica inferiore a 300 MW, nonché le reti per il trasporto di energia elettrica con tensione inferiore a 150 kV.
- I compiti previsti dagli articoli 12, 14 e 30 della legge n. 10/91 concernenti la concessione e l'erogazione di contributi in conto capitale per la realizzazione di progetti dimostrativi relativi all'impiego di tecnologie energetiche innovative (art. 12) e per la riattivazione, il potenziamento e la costruzione di nuovi impianti idroelettrici (art. 14), nonché i compiti concernenti la certificazione energetica degli edifici (art. 30).

- Le funzioni di coordinamento dei compiti attribuiti agli Enti Locali per l'attuazione del DPR 26 agosto 1993, n. 412, concernente norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 14, comma 4, della legge n. 10/91. Le regioni svolgono, inoltre, compito di assistenza agli Enti Locali per le attività di informazione al pubblico e di formazione degli operatori pubblici e privati nel campo delle attività tecniche previste dal citato DPR 412/93.
- Le funzioni relative ai permessi di ricerca e alle concessioni di coltivazione di minerali solidi e delle risorse geotermiche sulla terraferma e le funzioni relative alla concessione ed all'erogazione degli ausili finanziari previsti a favore dei titolari delle succitate concessioni di coltivazione mineraria.

La legge 15 marzo 1997, n. 59, conserva, invece, allo Stato, tra l'altro:

- I compiti concernenti l'elaborazione e la definizione degli obiettivi e delle linee della politica energetica nazionale, nonché l'adozione degli atti di indirizzo e di coordinamento per una articolata programmazione energetica a livello regionale;
- L'attuazione, sino al suo esaurimento, del programma di metanizzazione del Mezzogiorno di cui all'Art.11 della legge 28 novembre 1980, n. 784, e successive modifiche e integrazioni.
- La rilevazione, l'elaborazione, l'analisi e la diffusione dei dati statistici, anche ai fini del rispetto degli obblighi comunitari finalizzati alle funzioni di programmazione energetica e di coordinamento con le Regioni e gli Enti Locali.

È altresì rilevante, ai fini dell'esercizio delle funzioni amministrative nel settore energetico l'art. 71 (Titolo III) concernente le competenze sulla valutazione di impatto ambientale.

**Decreto Legislativo 16 Marzo 1999, n°79.** Questo decreto attua, a livello nazionale, la direttiva 96/92CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 dicembre 1996 concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

Il decreto legislativo n° 79/99 si articola come segue:

Titolo I - Liberalizzazione del mercato elettrico.

Titolo II - Disciplina del settore elettrico.

Titolo III - Disposizioni per l'attuazione della nuova disciplina del mercato elettrico.

Di particolare rilievo ai fini della programmazione energetica regionale risulta l'art.11 (Energia elettrica da fonti rinnovabili) di questo decreto, che obbliga, a partire dal 2001, i produttori e gli importatori di energia elettrica ad immettere, nel sistema elettrico nazionale, una quota, inizialmente stabilita nel due per cento, dell'energia eccedente i 100 GWh, al netto della cogenerazione, degli autoconsumi di centrale e delle esportazioni.

Al fine di promuovere l'uso delle diverse tipologie di fonti rinnovabili, il comma 6 di questo articolo prevede che, con deliberazione del CIPE "sono determinati per ciascuna fonte gli obiettivi pluriennali ed è effettuata la ripartizione tra le regioni e le provincie autonome delle risorse da destinare all'incentivazione. Le regioni e le provincie autonome, anche con proprie risorse, favoriscono il coinvolgimento delle comunità locali nelle iniziative e provvedono, attraverso procedure di gara, all'incentivazione delle fonti rinnovabili".

Particolare rilievo riveste anche l'art. 9 (L'attività di distribuzione) di questo decreto che, in particolare, al comma 1, dispone che le concessioni alle imprese distributrici di energia elettrica prevedano misure di incremento dell'efficienza degli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi stabiliti dal Ministero dell'Industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministero dell'Ambiente.

Al fine di dare pratica attuazione a questo disposto, è stato emanato di recente il decreto 24 aprile 2001 "Individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" (Supplemento ordinario alla G.U. n. 117 del 22.5.2001).

**Decreto Legislativo 23 Maggio 2000, n°164.** Proseguendo sul cammino già percorso con la liberalizzazione del mercato interno dell'energia elettrica, il Consiglio dell'Unione Europea, il 22 giugno 1998, ha emanato la direttiva n° 98/30/CE sulla liberalizzazione del mercato interno del gas naturale, in analogia alla direttiva 96/92/CE per l'energia elettrica.

La direttiva n° 98/30/CE, che è stata recepita dal Governo italiano nel D. Lgs. n° 164/2000 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n°142 del 20 giugno 2000), si compone di dieci Titoli ed è articolato come segue:

Titolo I - Finalità e definizioni.

Titolo II - Approvvigionamento.

Titolo III - Trasporto e dispacciamento.

Titolo IV - Stoccaggio.

Titolo V - Distribuzione e vendita.

Titolo VI - Norme per la tutela e lo sviluppo delle concorrenze.

Titolo VII - Accesso al sistema.

Titolo VIII - Organizzazione del settore.

Titolo IX - Condizione di reciprocità.

Titolo X - Norme transitorie e finali.

Anche questo articolato decreto, che regola il mercato interno di una fonte energetica primaria non rinnovabile quale il gas naturale, si preoccupa di perseguire il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili, obbligando a tal fine in particolare le imprese di distribuzione (art. 16- Obblighi delle imprese di distribuzione). Il quarto comma dell'art.16 recita, infatti, : " Le imprese di distribuzione perseguono il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili. Gli obiettivi quantitativi nazionali, definiti in coerenza con gli impegni previsti dal Protocollo di Kyoto, ed i principi di valutazione dell'ottenimento dei risultati sono individuati con decreto del Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, di concerto con il Ministro dell'Ambiente, sentita la Conferenza unificata, da emanare entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto. Gli obiettivi regionali e le relative modalità di raggiungimento, utilizzando anche lo strumento della remunerazione delle iniziative di cui al comma 4 dell'articolo 23, nel cui rispetto operano le imprese di distribuzione, sono determinati con provvedimenti di pianificazione regionale, sentiti gli organismi di raccordo regione - autonomie locali. In sede di Conferenza unificata è verificata annualmente la coerenza degli obiettivi regionali con quelli nazionali".

In attuazione di quanto disposto dal precedente comma 4 dell'art. 16, è stato emanato di recente il decreto 24 aprile 2001 "Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164" (Supplemento ordinario alla G.U. n. 117 del 22.5.2001).

Il quarto comma dell'art.23 (Tariffe), richiamato dal precedente comma 4 dell'art.16, dispone, inoltre, che: "le tariffe per la distribuzione tengono conto della necessità di remunerare iniziative volte ad innalzare l'efficienza di utilizzo dell'energia e a promuovere l'uso delle fonti rinnovabili, la qualità, la ricerca e l'innovazione finalizzata al miglioramento



del servizio, di non penalizzare le aree in corso di metanizzazione e quelle con elevati costi unitari; a tal fine dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas può disporre, anche transitoriamente, appositi strumenti di perequazione.\*.

Il D. Lgs. n° 164/2000 ribadisce, quindi, che gli obiettivi regionali di miglioramento dell'efficienza di utilizzo dell'energia e dell'uso delle fonti rinnovabili sono determinati con provvedimenti di pianificazione energetica regionale.

Questo decreto, oltre a ribadire il ruolo programmatico delle regioni nel settore energetico, assegna a queste ed agli Enti locali anche compiti autorizzativi e di incentivazione.

L'art.4 (Disposizioni per l'incremento delle riserve nazionali di gas) stabilisce, infatti, che i risultati dell'attività di prospezione da parte dei titolari di permessi di ricerca o di concessioni di coltivazioni per idrocarburi, siano messi a disposizione della regione interessata (oltre che al Servizio Geologico nazionale).

La stessa regione deve, inoltre, farsi carico della concessione del contributo previsto, dallo stesso articolo 4, relativamente al costo per rilievi geofisici condotti dai predetti titolari di permessi di ricerca e concessioni di coltivazioni.

L'art.10 (Linee dirette) stabilisce, inoltre, che "la fornitura di gas naturale tramite linee dirette è soggetta ad autorizzazione rilasciata dalla regione competente per territorio ad imprese del gas ..., sentito il Comune interessato".

Anche l'art.13 (Norme tecniche sullo stoccaggio ed estensione delle capacità di stoccaggio) prevede la concessione da parte della regione interessata del contributo previsto dallo stesso articolo ai titolari di concessione di coltivazione o di stoccaggio per l'effettuazione di studi, analisi, prove di iniezione volte ad accertare l'idoneità del giacimento all'attività di stoccaggio od all'incremento della capacità di stoccaggio.

L'art.29 (Criteri per il rilascio di autorizzazioni o concessioni da parte di enti competenti) dispone, infine, che qualora sia prevista una autorizzazione, una concessione, una licenza, od una approvazione comunque denominata, anche dalle regioni e dagli Enti locali, questa debba essere rilasciata in base a criteri e procedure obiettivi e non discriminatori, resi pubblici nel bollettino ufficiale degli Idrocarburi e geotermia e nelle corrispondenti pubblicazioni delle regioni e degli enti locali.

**Legge costituzionale 18 ottobre 2001, n° 3, "Modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione".** Modifica l'art. 117 della Costituzione, stabilendo che la potestà legislativa è esercitata dallo Stato e dalle Regioni nel rispetto della Costituzione, nonché dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi comunitari. Tra le materie su cui lo Stato ha legislazione esclusiva risultano la tutela della concorrenza, dell'ambiente e dell'ecosistema. Tra le materie di legislazione concorrente risultano, la ricerca scientifica e tecnologica, il sostegno all'innovazione per i settori produttivi, la tutela del territorio, la valorizzazione dei beni culturali ed ambientali e la **produzione, il trasporto e la distribuzione nazionale dell'energia**.

Nelle materie di legislazione concorrente, spetta alle Regioni la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali, riservata alla legislazione dello Stato. La potestà regolamentare spetta allo Stato nelle materie di legislazione esclusiva, salvo delega alle Regioni, e alle Regioni in ogni altra materia. I comuni, le Province e le Città metropolitane hanno potestà regolamentare in ordine alla disciplina dell'organizzazione e dello svolgimento delle funzioni loro attribuite e sono, inoltre, titolari di funzioni amministrative proprie e di quelle conferite con leggi statali o regionali secondo le rispettive competenze.

Tra i primi effetti prodotti da questa legge costituzionale deve essere menzionato **l'Accordo del 20 giugno 2002** relativo alle intese Interistituzionali tra Stato, Regioni ed Enti Locali ed il recente **Accordo 5 settembre 2002 (G.U. n° 220 del 19.9.2002)** tra Governo, Regioni, Province, Comuni e Comunità Montane per l'esercizio dei compiti e delle funzioni di rispettiva competenza in materia di produzione di energia elettrica.

Con il **Decreto 9 maggio 2001 del MICA (S.O. alla G.U. 04.6.2001, n° 127)** - Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato - viene approvata la disciplina del mercato elettrico di cui all'Art. 5, comma 1, del D.Lgs. n° 79/99, mentre la **legge 9.4.2002 n° 55** di conversione con modifiche del **Decreto Legge 07.02.2002 n° 7** introduce misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale. In relazione al D.Lgs. n° 79/99, deve essere evidenziata, in particolare, la situazione dei **clienti idonei** che, in Calabria risulta, al 31.01.2002, di 13 soggetti con 37 punti di prelievo per un consumo equivalente di 800 MWh (6 per mille dell'Italia), corrispondente ad una apertura del mercato finale pari al 16% (40,7% la media nazionale).

Al riguardo, occorre sottolineare che il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) ha fissato, ad agosto 2002, il prezzo di riferimento (8,418 centesimi di

euro/kWh) per la vendita al mercato, per il 2002, dei **certificati verdi** per l'energia elettrica da fonti rinnovabili.

Nel settembre 2002 è stato, infine, approvato dal Consiglio dei Ministri il nuovo **Disegno di legge "Riforma e riordino del settore energetico"**, che si articola nei seguenti cinque Titoli:

- Titolo I: Principi ed obiettivi della legislazione nel settore dell'energia
- Titolo II: Rapporti con le Autonomie regionali e locali e l'autorità
- Titolo III: Norme per il completamento della liberalizzazione dei mercati energetici ai fini della tutela della concorrenza e dell'unità giuridica ed economica dell'ordinamento
- Titolo IV: Interventi correttivi per lo sviluppo della concorrenza
- Titolo V: Misure per la diversificazione delle fonti energetiche a tutela della sicurezza e dell'ambiente.

In questo Disegno di legge vengono determinate le disposizioni inerenti il settore energetico atte a garantire la tutela della concorrenza, la tutela dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali, la tutela dell'incolumità e della sicurezza pubblica, la tutela dell'ambiente e dell'ecosistema ai fini di assicurare l'unità giuridica ed economica dello Stato ed il rispetto delle norme dei trattati internazionali e della normativa comunitaria. Lo stato definisce ed elabora gli obiettivi e le linee guida della politica energetica nazionale, nonché i criteri generali per la sua articolazione a livello territoriale, avvalendosi di meccanismi di raccordo e cooperazione con le autonomie regionali previste dalla presente legge. Le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e Bolzano si conformano ai principi della presente legge secondo le disposizioni degli Statuti e delle relative norme di attuazione, fatte salve le prerogative statutarie già previste dalle vigenti leggi.

Gli aspetti più salienti di questo Provvedimento legislativo riguardano:

- le principali funzioni amministrative esercitate dallo Stato nel rispetto dei principi di sussidiarietà, differenziazione, adeguatezza;
- la definizione del quadro di programmazione di settore;
- la determinazione dei criteri generali tecnico-costruttivi e delle norme tecniche essenziali degli impianti energetici;
- la programmazione di grandi reti infrastrutturali energetiche dichiarate di interesse nazionale;
- la fissazione degli obiettivi minimi nazionali in materia di fonti rinnovabili e di risparmio energetico;
- l'adozione di indirizzi e misure per salvaguardare la sicurezza e l'economicità degli approvvigionamenti per i clienti vincolati, garantendo la diversificazione delle fonti, l'utilizzo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione;

- l'istituzione dell'Osservatorio permanente sull'Energia per favorire il confronto e lo scambio di informazioni tra le diverse amministrazioni ed istituzioni, elaborare un rapporto annuale sullo stato e l'evoluzione in atto del sistema energetico nazionale disaggregato a livello regionale, segnalare eventuali aspetti e situazioni critiche non risolte.

L'Osservatorio è costituito da membri designati dai Ministeri interessati, dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e dalla Conferenza Unificata per la rappresentanza degli Enti Locali. L'Osservatorio, presieduto dal Ministro delle Attività Produttive, si avvale, per il necessario supporto tecnico, di una Segreteria costituita dall'ENEA e composta da almeno 20 esperti interni ed adeguato personale di supporto;

- il Governo indica all'Autorità per l'energia elettrica e il gas il quadro di esigenze di sviluppo dei servizi di pubblica utilità e definisce gli indirizzi di politica generali del settore per l'esercizio delle funzioni della stessa Autorità regolandone le modalità di svolgimento;

- e' promossa l'unificazione della proprietà e della gestione della rete elettrica di trasmissione nazionale e la presentazione del soggetto derivante da tale unificazione;

- per la semplificazione dei procedimenti, fatta salva la programmazione nazionale delle reti infrastrutturali, l'autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti, degli oleodotti e dei gasdotti facenti parte delle reti nazionali di trasporto dell'energia è rilasciata dalla Regione competente con procedimento unico entro il termine di 180 giorni;

- gli impianti di produzione di potenza nominale maggiore di 10 MVA sono mantenuti in stato di perfetta efficienza dal proprietario e sono dismessi previa autorizzazione dell'Amministrazione competente;

- a decorrere dal 1 gennaio 2003 è cliente idoneo ogni cliente finale, singolo o associato, il cui consumo, misurato in un unico punto del territorio nazionale risulti > di 50.000 kWh. Dal 1 gennaio 2004 è cliente idoneo ogni cliente finale non domestico;

- vengono promosse le infrastrutture per l'ulteriore sviluppo nell'uso del gas naturale (art. 20). Si promuove l'utilizzo pulito del carbone diminuendone la relativa carbon tax a fronte della fissazione di soglie decrescenti nel tempo di emissione specifica di anidride carbonica e l'organizzazione di un mercato per il commercio dei diritti di emissione di CO<sub>2</sub> (art. 21);

- a partire dall'anno 2005 e fino al 2012 la quota minima di elettricità prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili è incrementata in ogni anno di 0,3 (0,5 chiesto dalle Regioni) punti percentuali.

Il quadro delle competenze delle Regioni e degli Enti Locali che dovrebbe determinarsi a seguito dell'introduzione della legge di riforma e riordino del sistema energetico nazionale è sinteticamente riportato nella Tab. 1.1.

**Tab. 1.1 - Prospetto delle competenze delle Amministrazioni dello Stato, delle Regioni e degli Enti Locali****Competenze dello Stato**

- Funzioni amministrative concernenti la ricerca, la vigilanza sull'ENEA, l'importazione, esportazione e stoccaggio di energia, la ricerca degli idrocarburi e la loro coltivazione in mare.
- Costruzione ed esercizio di impianti di produzione di energia elettrica di potenza superiore a 300 MW termici.
- Definizione degli obiettivi e dei programmi nazionali in materia di fonti rinnovabili e di risparmio energetico.
- Promozione di accordi volontari nel quadro di obiettivi strategici per il paese (tale funzione è stata espletata in occasione dell'attuazione della delibera CIPE del 19 novembre 1998 per la riduzione dei gas serra e della firma del Patto per l'Energia e l'Ambiente, riferimento per una serie successiva di accordi settoriali e territoriali).
- Funzioni concernenti il territorio, con particolare riferimento all'osservazione e al monitoraggio delle sue trasformazioni, ai criteri relativi alla raccolta ed alla informatizzazione del materiale cartografico, alla predisposizione di normative tecniche, alla promozione di programmi innovativi.
- Funzioni concernenti l'ambiente, con particolare riferimento al recepimento di convenzioni internazionali e direttive comunitarie, alla conservazione di aree protette ed alla tutela della biodiversità, alle azioni relative all'ambiente marino, alle valutazioni di impatto ambientale.

**Competenze delle Regioni**

- Predisposizione dei Piani Energetici Regionali.
- Funzioni amministrative in tema di energia, ivi comprese quelle relative alle fonti rinnovabili, all'energia nucleare, al petrolio ed al gas.
- Pianificazione territoriale e settoriale (Piano Regionale di Sviluppo, Piani di settore rifiuti, energia, acque, sanità, infrastrutture – Piano Integrato Territoriale).
- Programmi di incentivazione e sostegno allo sviluppo socio-economico ed ambientale della Regione (Fondi Strutturali 2001-2006, incentivazione della competitività delle piccole e medie imprese, fondi "Carbon Tax", 1% accise benzine, ecc.).
- Normativa (di indirizzo e coordinamento degli Enti Locali per le funzioni loro delegate, attuativa di leggi nazionali, standard di qualità per livelli di inquinamento ambientale in aree critiche, livelli di prestazione servizi, sistemi e impianti, specifiche tecniche, qualificazioni tecnologiche, ecc.).
- Sistema informativo regionale e compatibilità con il sistema informativo e statistico nazionale.
- Sistema di monitoraggio regionale e sistemi a rete (v. Alta tecnologia).
- Responsabilità attiva e diretta nei confronti delle politiche e degli indirizzi della UE (in particolare nei processi di riequilibrio/risanamento di aree svantaggiate e in ritardo di sviluppo e nella tutela/valorizzazione di aree di pregio ambientale).
- Coordinamento patti territoriali ed in generale della programmazione negoziata.

**Competenze delle Province**

- Attuazione (con programmazione di interventi) della pianificazione territoriale e settoriale della Regione a livello provinciale.
- Stesura del Piano Territoriale di Coordinamento (legge 142/90) per la regolamentazione e l'indirizzo dell'attività amministrativa dei Comuni in certi settori e per materie di interesse intercomunale.

- Numerose funzioni di carattere tecnico-amministrativo e gestionale già delegati dalla Regione o in trasferimento in attuazione del decreto legislativo 112/98 (v. autorizzazioni di impianti per la produzione di energia fino a 300 MW termici); settori di competenza: inquinamento atmosferico, rifiuti, acque, scuole secondarie.
- Valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche, programmazione interventi risparmio energetico e promozione fonti rinnovabili di energia.
- Banche dati (aria, acqua, rifiuti, ecc.) compatibili con il sistema informativo regionale.
- Controlli impianti termici nei comuni <40.000 abitanti.

#### **Competenze dei Comuni**

- Amministrazione e gestione dei servizi ai cittadini (rifiuti solidi urbani, trasporti, illuminazione pubblica, ecc.).
- Destinazione urbanistica aree cittadine, autorizzazioni e concessioni per attività produttive (v. anche sportello unico), Regolamento edilizio.
- Piano Energetico Comunale (legge 10/91, art. 5 ultimo comma).
- Piano Urbano del Traffico, zonizzazione rumore, ecc.
- Controlli di impianti termici (>40.000 ab.), sicurezza impianti legge 46/90.
- Monitoraggio dell'ambiente cittadino.
- Eventuale adesione all'Agenda XXI.
- Rapporti con le Aziende municipalizzate.

Per completare il quadro di riferimento di politica energetica nell'ambito del quale si inserisce la programmazione energetica regionale e locale, occorre analizzare lo stato di attuazione regionale dei decreti nazionali emessi per favorire lo sviluppo delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico.

La situazione attuale di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, che costituisce attualmente il 19,5% circa della produzione elettrica nazionale, è rappresentata nella Tab. 1.2. A livello regionale spiccano i dati della Valle d'Aosta e del Trentino Alto Adige. Gli apporti maggiori sono da idroelettrico. Apprezzabile è il contributo eolico.

Indirizzi e linee guida di riferimento:

- ✓ Libro Bianco Fonti Rinnovabili
- ✓ Art. 11 commi 1 e 2 D.L. 79/99 e decreti MICA 11/11/99 e MAP 18/3/2002
- ✓ Direttiva UE sulle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica.

#### Libro Bianco

L'obiettivo CIPE per questo settore al 2010 è stimato in (valore medio) 19 Mt di CO<sub>2</sub> corrispondente a circa 6.3 Mtep di risparmio in combustibili sostituiti.

Questo obiettivo è raggiungibile seguendo le indicazioni contenute nel Libro Bianco approvato con Del. CIPE 126/99 secondo i quadri riportati di seguito relativi alla produzione elettrica ed alla produzione termica (con un solo aggiornamento al ribasso sulle stime del contributo per l'idroelettrico > 10 MW):

**Tab. 1.2 – Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili**

Fonte rinnovabile	Potenza elettrica	Produzione elettrica	Risparmio combustibili
Idroelettrico	1800 MW	5300 GWh	1.2 Mtep
Geotermia	150-200 MW	1200 GWh	0.4 Mtep
Eolico	2200 MW	4400 GWh	1.0 Mtep
Fotovoltaico	300-400 MW	500 GWh	0.1 Mtep
Biomasse	2000 MW	11000 GWh	2.4 Mtep
<b>TOTALE</b>	<b>6450-6600 MW</b>	<b>22400 GWh</b>	<b>5.1 Mtep</b>

Le fonti rinnovabili per elettricità coprono dunque circa il 70% dell'obiettivo complessivo di settore. Il restante 30% dovrebbe quindi essere fornito dalle rinnovabili "termiche" e nello specifico (sempre dal Libro Bianco):

Biocombustibili (biodiesel, bioetanolo)	0.8 Mtep
Solare Termico (3 milioni di m <sup>2</sup> di pannelli)	0.2 Mtep
Geotermia (usi diretti)	0.2 Mtep
Biomasse e Biogas	0.7 Mtep
<b>TOTALE</b>	<b>1.9 Mtep</b>

Complessivamente (usi elettrici e termici) il contributo attribuito alle singole fonti rinnovabili al target di settore (in termini di emissioni evitate) è riassumibile come di seguito:

Idroelettrico	20.5%	3.7 Mt di CO <sub>2</sub> evitate
Geotermia	6.1%	1.1 " " "
Eolico	17.2%	3.1 " " "
Biomasse e Biogas	55.1%	9.9 " " "
Fotovoltaico	1.1%	0.2 " " "
<b>TOTALE SETTORE</b>	<b>100%</b>	<b>18 Mt di CO<sub>2</sub> evitate</b>

(il Libro Bianco fa riferimento anche ad un potenziale di produzione aggiuntiva di energia da rifiuti al 2010, tenuto conto degli indirizzi del decreto n° 22/97, per circa 600 MW corrispondente ad un risparmio di combustibile di circa 0.8 Mtep ed emissioni evitate di CO<sub>2</sub> per 1.3 Mt).

### Decreto MICA 11/11/99 (Certificati verdi)

L'energia netta prodotta dal settore termoelettrico nel 2000 è stata pari a 208.000 GWh. La parte attribuibile a cogenerazione (sulla base della delibera dell'AEEG 29/3/2002 che ne definisce le condizioni) può essere stimata in 20.000 GWh per i quali varrà l'esenzione dall'obbligo della produzione del 2% da fonte rinnovabile. La previsione della produzione termoelettrica al 2010 soggetta all'obbligo del 2% è comunque valutabile intorno a 250.000 GWh, il che comporta una previsione di produzione (o importazione) di energia prodotta da fonti rinnovabili pari a circa 5.000 GWh che rappresenta, dunque, un quarto dell'obiettivo fissato nella Del. CIPE 137/98. Questo strumento di incentivazione è dunque importante ed è essenziale che decolli ma è certamente da solo insufficiente a far raggiungere l'obiettivo.

Come detto, il gestore della rete ha stabilito, per l'anno 2002, il prezzo dell'offerta dei propri certificati verdi pari a 8,418 centesimi di euro per chilowattora. Per l'anno 2002 la domanda di certificati verdi ammonta a 3.3 miliardi di chilowattora. L'offerta ammonta, invece a 5.5 miliardi di chilowattora di cui 4,3 miliardi di chilowattora la parte del gestore della rete relativa agli impianti CIP6.

### Direttiva UE sulle fonti rinnovabili "elettriche" COM(2001) 445 25 luglio 2001

L'impegno chiesto all'Italia è quello del raggiungimento di una incidenza pari al 25% della elettricità prodotta da FRE nel 2010 rispetto al consumo interno lordo di energia elettrica.

Nell'ipotesi che il consumo interno lordo di elettricità ammonti nel 2010 a 360.000 GWh (nel 2000 è stato pari a 298.000 GWh) l'impegno corrisponderebbe a circa 90.000 GWh di produzione elettrica da FRE.

Data una produzione da FRE realizzata nel 2000 di 51.000 GWh occorrerebbe per soddisfare la direttiva sviluppare il settore fino a produrre al 2010 ulteriori 40.000 GWh di energia elettrica da FRE (quasi il doppio dell'obiettivo stimato nella Del. CIPE 137/98).

Il settore delle fonti rinnovabili di energia si mostra quindi decisivo ed estremamente impegnativo nel panorama delle strategie energetiche ed ambientali a livello nazionale ed europeo.

Il recente decreto MAP 18/3/2002, che modifica il D.L. n° 79/99 consentendo di ampliare e favorire le possibilità di utilizzo delle FRE, si muove nella direzione dell'incremento



voluto anche se limitatamente all'utilizzo in co-combustione di combustibili ottenuti da FRE.

Per concludere il quadro di riferimento del settore può essere utile rilevare che le richieste di connessione alla rete avanzate al GRTN per impianti da FRE (situazione al 31/10/2001) corrispondono alla proposta di 389 impianti per circa 13.700 MW (ed una produzione presumibile di oltre 30.000 GWh). Le Regioni più interessate da queste richieste risultano essere: la Sardegna 2.940 MW, la Calabria 2.083 MW, la Campania 1.289 MW, la Puglia 1.260 MW e la Basilicata 1.240 MW.

▪ **Tetti fotovoltaici (Decreti MA/SIAR n° 106/2001 e MA/SIAR 24 luglio 2002)**

Sono stati emanati alcuni decreti del ministero Ambiente riguardanti programmi ed incentivi per l'utilizzo delle fonti rinnovabili, in particolare tetti fotovoltaici e solare termico.

Il programma di sviluppo di questa tecnologia è articolato in due fasi nell'arco di 6 anni e prevede complessivamente l'installazione di 50.000 impianti per oltre 250 MW<sub>e</sub> ed un investimento totale dell'ordine di 1.900 miliardi.

Il Programma, avviato nel 2001, è organizzato in due Sottoprogrammi: uno gestito dal Ministero Ambiente rivolto ai soggetti pubblici (Comuni capoluoghi di Provincia o situati in aree protette, Province, EE.LL. Università ed Enti di Ricerca) e l'altro indirizzato, attraverso le Regioni e le Province Autonome tra le quali è ripartito un cofinanziamento del Ministero, ai soggetti pubblici e privati con un contributo finanziario in conto capitale previsto per entrambi i programmi nella misura massima del 75%.

Sono ammessi impianti sotto a 20 kW. Le modalità di partecipazione dei soggetti pubblici sono state oggetto di apposito bando pubblicato sulla G.U. del 29 marzo a cura del Ministero Ambiente: tutti i fondi sono stati assegnati con una notevole eccedenza di domande ammissibili che verranno indirizzate sui programmi successivi (dal prossimo anno la gestione sarà per intero delle Regioni).

Le Regioni e le Province Autonome hanno emanato i loro bandi con le disponibilità derivanti dal riparto effettuato da MINAMB e da proprie destinazioni di bilancio e prevedono di completare l'assegnazione dei contributi entro l'anno.

Le procedure e le modalità dei bandi regionali sono state definite sulla base di specifiche tecniche concordate in seno al Coordinamento Interregionale Energia con il supporto dell'ENEA.

Gli stanziamenti del Ministero dell'Ambiente sono pari a lire 20.000 milioni per il Sottoprogramma soggetti pubblici ed a lire 40.000 milioni per il Sottoprogramma Regioni.

L'ENEA è finanziata con lire 2.500 milioni per sovrintendere alle attività tecnico scientifiche nella fase di avvio del programma e per attività di test e monitoraggio.

Con il decreto 24 luglio 2002 è previsto un ulteriore finanziamento ministeriale dei programmi regionali nell'ambito del programma tetti fotovoltaici, con un cofinanziamento delle Regioni per un 50%.

• **"Sistemi solari termici" (Decreti MINAMB n° 100/2000 e 545/2001)**

Si tratta di un programma di incentivazione di sistemi solari termici per la produzione di calore a bassa temperatura rivolto ai Comuni che devono predisporre un piano energetico comunale ai sensi dell'art. 5 della L.10/91 (anche per far fronte all'obbligo dell'utilizzo prioritario di fonti rinnovabili negli edifici pubblici), ed alle aziende municipalizzate distributrici di gas metano di proprietà comunale in relazione agli interventi di efficienza energetica che devono programmare ai sensi dell'art.16 del D.L. 164/00.

Lo stanziamento del Ministero per il biennio 2001-2002 è di lire 12.000 milioni.

Viene inoltre impegnata la cifra di lire 2.500 milioni come quota di cofinanziamento all'ENEA per garantire l'assistenza tecnico-scientifica al programma solare termico, incluso il programma "Comune solarizzato" ed il monitoraggio degli edifici solarizzati.

Le tipologie di intervento sono quelle relative ad impianti per la produzione di acqua calda sanitaria per edifici, impianti sportivi, per riscaldamento acqua piscine e per riscaldamento ambienti tramite pannelli radianti.

Gli interventi sono finanziati con un contributo massimo del 30%. E' richiesta la sottoscrizione da parte dell'installatore di un contratto "Garanzia del risultato solare". Il sistema di monitoraggio è a carico del Ministero nella misura massima del 10% del costo di investimento ammesso

• **Programmi utilizzando gli introiti della carbon tax**

In attesa e in preparazione delle decisioni e delle norme che saranno adottate dall'Unione europea in materia di politiche e misure comuni e coordinate di attuazione del protocollo di Kyoto, è stata emanata la legge 01 giugno 2002 n.120, al fine di individuare le politiche e le misure nazionali che consentano di raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni con il minor costo. Con l'emanazione di questa legge il Ministero dell'ambiente e

della tutela del territorio di concerto con i ministri interessati presenta al CIPE, una relazione contenente la proposta di revisione della delibera CIPE n. 137 del 19 novembre 1998 con l'individuazione delle politiche e delle misure finalizzate:

- al raggiungimento dei migliori risultati in termini di riduzione delle emissioni mediante il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema economico nazionale e un maggior utilizzo delle fonti energetiche;

- all'aumento della superficie forestale;

- alla piena utilizzazione dei meccanismi istituiti dal protocollo di Kyoto per la realizzazione di iniziative congiunte con gli altri paesi industrializzati (Joint Implementation) con quelli in via di sviluppo (Clean Development Mechanism).

Il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, entro il 30 marzo di ogni anno, individua i programmi pilota da attuare a livello nazionale e internazionale per la riduzione delle emissioni e l'impiego di piantagioni forestali per l'assorbimento del carbonio. I programmi pilota hanno l'obiettivo di definire i modelli di intervento più efficaci dal punto di vista dei costi, sia a livello interno che nell'ambito delle iniziative congiunte previste dei meccanismi istituiti dal Protocollo di Kyoto. A questo scopo è autorizzata la spesa annua di 25 milioni di euro per il biennio 2002-2004.

- **Decreto 21 maggio 2001 Ripartizione dei finanziamenti ai programmi regionali sulla "Carbon Tax" (GU n. 205 del 4-9-2001)**

Con la ripartizione finanziaria dei 155 miliardi stanziati nel 1999 tra le 21 regioni e province autonome si dà avvio alla realizzazione dei programmi regionali per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Entro 60 giorni dalla pubblicazione sulla G.U. le Regioni e PA dovranno definire le priorità di intervento e le modalità procedurali di attuazione dei loro programmi nell'ambito delle risorse trasferite.

Le Regioni faranno pervenire al Ministero Ambiente una informativa semestrale sull'attuazione dei programmi.

- **Decreto 4 giugno 2001 n. 467 Carbon Tax " Programma nazionale "**

Gli interventi individuati dal Ministero dell'Ambiente sono distinti nei due Programmi nazionali di ricerca per la riduzione delle emissioni (per complessivi 50 miliardi di lire) e di cooperazione internazionale nell'ambito dei meccanismi di Kyoto (per 35 miliardi di lire).

Il Ministero dell'Ambiente provvederà al trasferimento delle risorse ai soggetti pubblici responsabili dell'attuazione dei programmi (Ministeri, Regioni, Province e Comuni, Enti di ricerca).

Il **decreto 5 febbraio 2002** ha modificato il precedente decreto n. 467/01 sopprimendo alcuni sottoprogrammi del programma nazionale di ricerca e introducendo nuovi sottoprogrammi nel programma di cooperazione internazionale.

▪ **Decreti sull'“Efficienza Energetica”**

- ✓ *Decreto di individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili (ex art.16 D.L. 164/2000) (Decreto MICA, di concerto con MINAMB, 24 aprile 2001 per i distributori di gas metano)*

Il decreto stabilisce gli obiettivi nazionali di RE e sviluppo delle FRE che devono essere conseguiti dalle imprese di distribuzione di gas naturale che forniscono non meno di 100.000 clienti finali.

Le Regioni e Province Autonome determinano con provvedimenti di programmazione i rispettivi obiettivi e le relative modalità per il loro raggiungimento, nel cui rispetto operano le imprese di distribuzione.

L'Autorità per l'energia elettrica e il gas, sentite le Regioni, fornisce le linee guida e le modalità per il rilascio dei titoli di efficienza energetica, di valore pari alla riduzione dei consumi certificata, ed effettua anche a campione i controlli per accertare la realizzazione dei progetti. L'Autorità e le Regioni attraverso accordi si coordinano nelle rispettive verifiche.

Gli obiettivi di risparmio fissati per le aziende che distribuiscono gas sono di 0,10 Mtep/anno nel 2002, 0,40 Mtep/anno nel 2003, 0,70 Mtep/anno nel 2004, 1 Mtep/anno nel 2005, 1,30 Mtep/anno nel 2006.

Almeno il 50% degli obiettivi deve essere realizzato con interventi nel sistema gas metano.

- ✓ *Decreto di individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali (ex art.9 D.L.79/1999). (Decreto MICA, di concerto con MINAMB, 24 aprile 2001 per i distributori di energia elettrica)*

A parte una diversa individuazione e valorizzazione delle tipologie di intervento previste nei programmi di efficienza energetica, questo secondo decreto, rivolto ai distributori di energia elettrica, riproduce la struttura ed i contenuti del precedente per il gas metano.

Non sono ammissibili i progetti volti a migliorare l'efficienza energetica degli impianti di produzione elettrica.

Gli obiettivi da conseguire crescono progressivamente da 0,2 Mtep del 2002 a 1,6 Mtep nel 2006.

Almeno il 50% degli obiettivi deve essere realizzato con interventi sul sistema elettrico.

Sono interessate da questi 2 decreti, con il limite di 100.000 utenze, 21 società di distribuzione di gas metano e 9 società di distribuzione di energia elettrica.

I programmi che verranno avviati a fronte dei decreti sulla efficienza energetica per energia elettrica e gas sono una importante occasione di integrazione tra programmi nazionali e pianificazione regionale.

L'obiettivo dei due decreti del MICA 24 aprile 2001 è quantificato al 2006 complessivamente in 2,9 Mtep e corrisponde a circa il 35-40% dell'obiettivo stabilito per quella scadenza dalla delibera CIPE n° 137/98 (obiettivi Kyoto) per le due categorie di intervento: produzione di energia da fonti rinnovabili e riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario (7-9 MtCO<sub>2</sub> + 12-14 MtCO<sub>2</sub> in totale 19-23 MtCO<sub>2</sub> corrispondenti a circa 7-8 Mtep di riduzione nel consumo di combustibili).

Viene quindi affidata alle società di distribuzione di energia elettrica e gas una rilevante percentuale delle azioni e dei programmi di URE e di utilizzo di FRE previste dal Paese per rispettare gli impegni sottoscritti in seno alla UE per la riduzione delle emissioni di gas serra al 2010 (riduzione del 6.5% rispetto ai livelli del 1990).

Analogamente risulteranno avere i programmi di RE delle società distributrici sugli obiettivi dei corrispondenti Piani Energetici Regionali.

Risulta quindi evidente l'importanza per entrambi i soggetti (Regioni e Aziende distributrici) di realizzare un'intesa, un accordo di programma o quantomeno di verificare la convergenza delle rispettive azioni agli obiettivi comuni.

L'operatività dei decreti è dunque condizionata alla capacità delle aziende di coordinarsi alle programmazioni regionali in campo energetico.

Le Regioni hanno quindi il compito rilevante di integrare nei loro Piani Energetici gli obiettivi di efficienza energetica e sviluppo delle fonti rinnovabili in carico alle aziende distributrici, concordando le rispettive quote regionali ed individuando le opportune sinergie in termini di programmi di intervento e risorse dedicate.

Come detto, gli interventi di carattere nazionale che si realizzeranno in attuazione dei decreti di efficienza energetica gas ed EE potranno contribuire per circa il 30% all'obiettivo CIPE per il settore: il restante 70% dovrebbe venire dai programmi regionali di risparmio energetico attraverso l'utilizzo di tutte le risorse disponibili (1% accisa, trasferimenti da 118/98 per l'energia, carbon tax, fondi strutturali) realizzando tutte le sinergie possibili e promuovendo l'impiego di strumenti finanziari rapidi ed efficaci.

### **1.3 - Linee di indirizzo di politica energetica della Regione Calabria**

Come riportato nel precedente capitolo, il quadro normativo che disciplina funzioni e compiti delle regioni ed enti locali in materia di energia, ambiente ed innovazione è stato strutturalmente modificato a partire dall'emanazione della legge n. 59/97 e del D. Lgs. n. 112/98.

I temi dell'energia e dell'ambiente si intrecciano, infatti, immediatamente già nel testo dell'art. 1 della legge n. 59/97, accomunati dalla identica modalità di definizione delle competenze statali contenuta nella lettera c) del comma 4. In questo caso, si tratta di preservare al livello nazionale "compiti di rilievo nazionale" per la ricerca, la produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia, per la difesa del suolo e per la tutela dell'ambiente. La specificazione di questa disposizione generale contenuta nel comma precedente della legge n. 59/97 trova una più puntuale esplicitazione nel dettato del D. Lgs. n. 112/98 ed, in particolare, nel Capo V del Titolo II finalizzato a dettare disposizioni in materia di "Ricerca, produzione, trasporto e distribuzione dell'energia".

Quasi tutte le normative introdotte recentemente nei campi dell'energia e dell'ambiente riguardano il riordino delle funzioni amministrative a livello regionale e locale.

Questo riassetto normativo, a livello regionale, rientra nel più ampio procedimento di recepimento della legge n. 59/97 e del suo decreto attuativo n. 112/98.

Le Regioni a Statuto ordinario (ad eccezione della Campania e della Calabria per le quali continua a valere il D.L. n. 96/99 con potere sostitutivo) hanno provveduto ad emanare le leggi di recepimento ed attuazione del D. Lgs. n. 112/98. In generale, si nota da parte di tutte le Regioni una diffusa attuazione di deleghe di funzioni agli Enti Locali, soprattutto alle Province, in applicazione del principio di sussidiarietà e del principio di mantenimento alle Regioni delle funzioni di indirizzo e coordinamento, e del trasferimento delle funzioni di programmazione e gestione al livello amministrativo sottostante.

Già da qualche tempo si è completato il processo di decentramento con la pubblicazione degli ultimi D.P.C.M. (D.P.C.M. del 12/10/2000 per energia ed ambiente e D.P.C.M. 26/05/2000 per le imprese) relativi al trasferimento delle risorse nei settori ambiente, trasporto pubblico locale ed energia e l'attuazione dei trasferimenti di competenze con la trasmissione effettiva di pratiche, personale e risorse finanziarie.

La Giunta Regionale della Calabria anche se, come accennato, non ha ancora recepito formalmente il D. Lgs. n° 112/98, ha, tuttavia, con atto 3830 del 29 dicembre 1999, deliberato di avviare l'elaborazione del Piano Energetico Regionale e, prioritariamente, la definizione delle linee di indirizzo e coordinamento per lo svolgimento delle funzioni amministrative attribuite alle Province dall'art. 31 del succitato Decreto.

Successivamente alla sospensione intervenuta nell'imminenza della consultazione elettorale amministrativa del 2000, la nuova Giunta Regionale, con atto deliberativo del 31 ottobre 2000, al fine di disporre delle linee di indirizzo e di coordinamento in materia energetica, da fornire agli Enti Locali e di provvedere agli adempimenti necessari per l'attuazione della misura 1.11 (Energia) del POR 2000 – 2006, ha affidato all'ENEL, in coordinamento con l'ENEA, l'incarico di supportare l'Assessorato all'Industria nella redazione della proposta di PER da sottoporre alla Giunta Regionale.

Con Deliberazione della Giunta Regionale 28 dicembre 2000, n° 1128 (BURC n° 11 del 06 febbraio 2001) sono state, quindi, definite, come prima fase del PER, le "Linee guida di Pianificazione Energetica Regionale", con l'esplicito intento, di consentire alle Amministrazioni Provinciali una loro valutazione, "in modo aperto e nell'ottica di una collaborazione non più rinviabile". Particolare priorità viene riservata alla incentivazione ed allo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili, al perseguimento di innovative azioni finalizzate al risparmio energetico in tutti i settori pubblici e privati e ad una forte attenzione istituzionale in direzione del miglioramento dell'efficienza energetica e gestionale degli impianti, per una maggiore tutela e salvaguardia dell'ecosistema nel rispetto degli obiettivi di Kyoto. Le linee guida vogliono, altresì, essere linee strategiche per sviluppare, in maniera compiuta, il settore dell'energia, considerato fattore decisivo per la produttività e la competitività delle piccole e medie aziende calabresi, nonché settore che può creare, in modo endogeno, nuova imprenditoria e, quindi, nuovi sbocchi occupazionali.

Con Deliberazione n° 766 del 06 agosto 2002, infine, la Giunta Regionale della Calabria ha ritenuto opportuno emanare delle direttive in merito alla localizzazione di nuovi impianti per la produzione di energia elettrica sulla base di quanto previsto dalla Legge nazionale n° 55/2002 "Norme urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale". Le determinazioni al riguardo, di competenza della Regione Calabria, saranno assunte avendo ben chiaro il fabbisogno di energia elettrica, in un orizzonte più vasto di quello regionale, a condizione che eventuali nuovi insediamenti di impianti termoelettrici dovranno comunque essere contenuti nei limiti di sostenibilità ambientale e subordinatamente all'impegno del proponente per la correlata realizzazione di impianti per la valorizzazione delle fonti rinnovabili calabre, nonché alla cessione di quota parte dell'energia prodotta dai nuovi impianti di produzione termoelettrica a condizioni economiche tali da favorire la localizzazione in Calabria di altre nuove iniziative produttive.

## **Capitolo 2 – Analisi strutturale della Regione Calabria.**

### **2 - Introduzione**

L'analisi del sistema energetico regionale non può prescindere dal considerare la struttura e le caratteristiche socio – economiche del territorio preso in esame. Questa descrizione sarà, perciò, effettuata nei prossimi due capitoli, seppure in misura sintetica e quindi non esaustiva: il primo è relativo alle caratteristiche del territorio connesse agli aspetti territoriali, della popolazione, delle imprese, delle abitazioni e delle infrastrutture e tipologie di trasporto presenti sul territorio; il secondo, invece, prenderà in considerazione quelli che sono gli aspetti economici della Regione.

Questa analisi, oltre a fornire un sintetico quadro d'insieme utile ad una migliore comprensione dei dati informativi presenti nella Base Dati, è necessaria sia per la formulazione di corrette previsioni per la definizione degli scenari tendenziali, sia, soprattutto, per la definizione, per il calcolo e per l'interpretazione degli indicatori energetici. Questi ultimi rappresentano, infatti, uno strumento fondamentale per l'analisi energetica della Regione, consentendo di spostare i termini di confronto con altre realtà territoriali da un punto di vista puramente quantitativo ad uno qualitativo. E' ovvio, infatti, come un confronto basato su termini strettamente quantitativi perde significato quando si fa riferimento ad ambiti territoriali e ad economie non omogenee. Per avere un metro di confronto appropriato si deve, infatti, ricorrere ad indici standardizzati, in modo tale da confrontare grandezze omogenee depurate dalle diversità strutturali di partenza. A questo compito assolvono gli indicatori energetici, che hanno la funzione specifica di tradurre grandezze eterogenee in indici standardizzati e quindi utilizzabili per un confronto mirato tra realtà territoriali diverse.

#### **2.1 - Il territorio ed il clima**

La struttura amministrativa della Calabria è costituita da 5 province e 409 comuni, che si suddividono i 15.080 km<sup>2</sup> della superficie territoriale complessiva, equivalente al 5% del territorio nazionale. Delle cinque province, quella con il più alto numero (155) di comuni è Cosenza, che registra anche la superficie complessiva più elevata, con 6.649 km<sup>2</sup>, mentre la provincia con il più basso numero di comuni è Crotone (27). La provincia con la



superficie territoriale minore è Vibo Valentia che non raggiunge i 1.139 km<sup>2</sup>. Sia Crotone che Vibo Valentia sono due provincie di recente costituzione.

Punto di partenza imprescindibile per l'analisi di un territorio è inevitabilmente quello orografico e climatico. Entrambi i fattori influiscono, infatti, in misura non secondaria, in particolare, sia sulle modalità di trasporto, e quindi sui consumi energetici relativi a questo settore, sia sul periodo e sulla durata giornaliera del riscaldamento delle abitazioni che, ovviamente, sono funzione del clima e, quindi, della posizione geografica del territorio.

Dall'analisi di tali variabili per la Regione Calabria si può notare, innanzi tutto, la particolare conformazione orografica del suo territorio (Fig. 2.1), caratterizzato da una superficie composta quasi completamente da rilievi collinari e montani.

**Fig. 2.1 - Carta topografica della Regione Calabria**



Tale conformazione, che vede, come riportato nella seguente tabella, una superficie coperta da pianure notevolmente inferiore al dato medio nazionale, fa sì che il territorio presenti, quindi, al suo interno una molteplicità di caratterizzazioni. Se, infatti, da un lato abbiamo le parti costiere e quelle di pianura caratterizzate da un clima temperato e con modalità di trasporto rappresentate da importanti infrastrutture viarie, le parti interne

presentano una forte presenza di rilievi anche montagnosi con un clima, quindi, caratterizzato da valori invernali più rigidi e con modalità di trasporto, se si eccettuano le zone attraversate dall'autostrada Salerno - Reggio Calabria, affidate ad una molteplicità di strade statali e provinciali. Le caratteristiche fondamentali relative alla componente trasporti del sistema socio - economico della Regione saranno comunque specificatamente trattati in un apposito paragrafo.

Ripartizione territoriale	Calabria			Italia	
	km <sup>2</sup>	%	Calabria/Italia (%)	km <sup>2</sup>	%
<b>Pianura</b>	1.354	9,0	1,9	69.780	23,2
<b>Collina</b>	7.418	49,2	5,9	125.449	41,6
<b>Montagna</b>	6.308	41,8	5,9	106.108	35,2
<b>Totale</b>	<b>15.080</b>	<b>100</b>	<b>5,0</b>	<b>301.337</b>	<b>100</b>

Fonte: ISTAT

L'analisi della componente climatica mostra come la Regione, nel suo complesso, sia caratterizzata da temperature che, nella stagione estiva, raggiungono valori anche elevati, ed in inverno valori tra i più alti nazionali. Ciò vale soprattutto per le zone costiere e di pianura, mentre la situazione cambia nelle zone collinari e montane dove le temperature d'inverno raggiungono valori abbastanza bassi. Se, infatti, facciamo riferimento alle rilevazioni meteorologiche registrate dall'ISTAT nei tre aeroporti principali (che rappresentano le località con i dati più precisi e costanti disponibili) di Reggio Calabria, Lamezia Terme e Crotone, si sono registrate temperature massime estive nel 1997 comprese tra 32,6 e 36,5°C e minime invernali comprese tra -1,2 e 2°C. In ogni caso, nel periodo di rilevazione, nel trentennio 1961-1990, a Reggio Calabria, le medie massime e minime estive si aggirano, rispettivamente, sui 31 °C e sui 21,7 °C, mentre le massime e minime invernali si attestano, ancora rispettivamente, sui 15,3 °C e sui 7,9 °C.

La Regione, pur non presentando temperature minime particolarmente basse, necessita, per poter garantire agli ambienti un clima di relativo benessere, di un moderato apporto energetico per il riscaldamento invernale delle abitazioni, che però, in alcune zone interne, diventa un apporto energetico significativo. Per il condizionamento estivo delle abitazioni necessita invece di un notevole apporto energetico ovviamente solo nelle zone costiere e di pianura.

## 2.2 – La popolazione

Ogni qual volta si fa riferimento ad un territorio non si può prescindere dal considerare la popolazione su di esso stanziata. Se, infatti, il territorio può essere elemento di studio anche a se stante, una caratterizzazione fondamentale dello stesso è dato dalle attività umane su di esso incentrate. Queste ultime sono a loro volta funzione della composizione e della struttura, oltre che della distribuzione sul territorio, della popolazione.

La popolazione residente della Calabria ammonta, al 31/12/2000, a 2.043.288 unità (3,5% circa del totale nazionale), con una densità di 135 ab/km<sup>2</sup> inferiore, quindi, alla media nazionale che si attesta sul valore di circa 192 ab/km<sup>2</sup>. Al 21 ottobre 2001, data del 14° Censimento della popolazione, la popolazione residente della Calabria ammontava, invece, ad 1.993.274 unità.

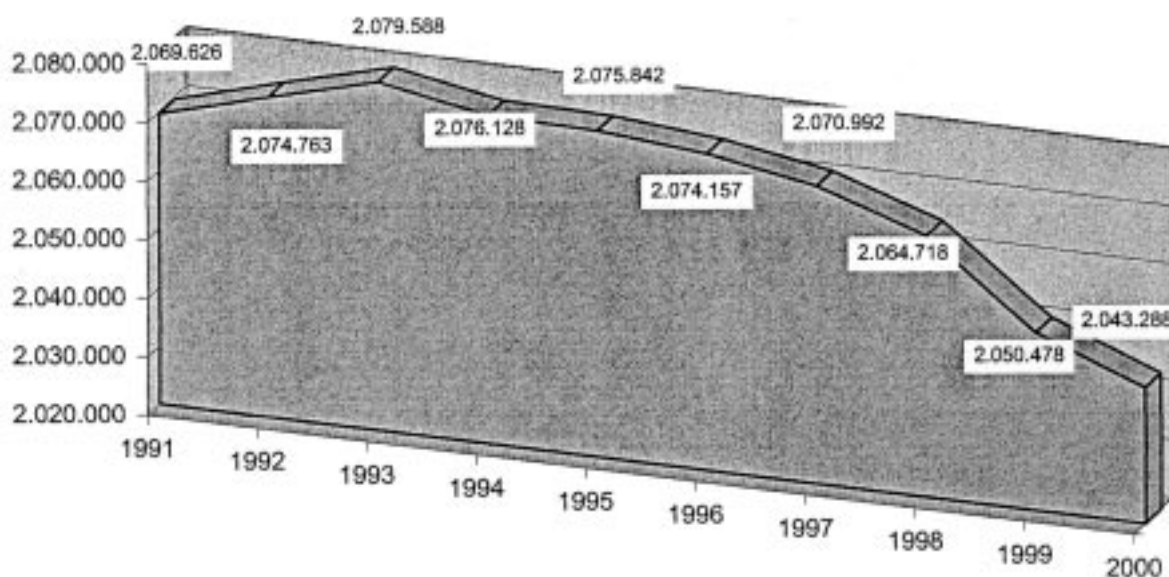
La Calabria è caratterizzata da uno sviluppo demografico che si discosta da quello nazionale, e cioè ha un saldo positivo tra nati vivi e morti mentre il saldo nazionale è negativo, ed ha un saldo migratorio negativo mentre a livello nazionale è positivo. Complessivamente il bilancio demografico della regione è negativo in quanto l'emigrazione è maggiore rispetto al saldo tra nati vivi e morti. Il tasso di natalità è superiore a quello nazionale ma tende a diminuire e, abbinato all'emigrazione giovanile, ne consegue un progressivo invecchiamento della popolazione. Il fenomeno è inoltre destinato ad aggravare i propri effetti, essendo sempre minore il ricambio attraverso le nascite e sempre maggiore l'invecchiamento delle classi di età attualmente comprese nella fascia mediana.

Se si considerano come stabili le tendenze in atto o, comunque, non soggette a variazioni significative, l'apporto prodotto dall'immigrazione seppure più limitata rispetto ad altre regioni potrà, nel breve e medio periodo, contrastare e rallentare, ma non ribaltare, la situazione. Nei prossimi anni ci si dovrà quindi confrontare, in ogni caso, con una struttura della popolazione che vedrà una presenza significativa di classi anziane.

Questo fenomeno, unito alle tendenze sociali in atto, in cui una buona parte dei giovani rimane "single" fino ad età avanzata, comporta, a livello di consumi energetici, rilevanti conseguenze. La presenza di nuclei familiari ridotti ad una persona, sia questa giovane single o anziano rimasto solo, porta ad una crescita delle unità abitative collegate, con conseguenti maggiori consumi energetici. E' evidente come il fabbisogno energetico per il riscaldamento ed i consumi elettrici obbligati (frigoriferi, televisori, ecc.), siano solo in parte legati al numero di occupanti e molto più collegati all'unità abitativa stessa;

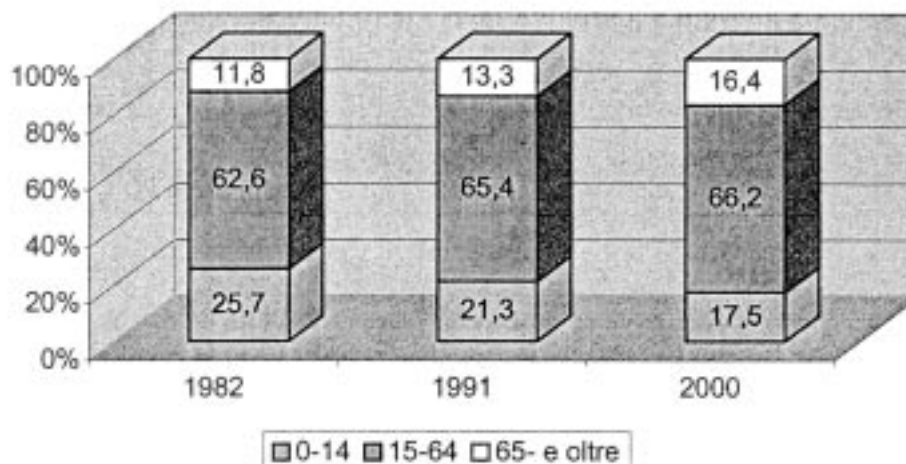
riscaldare la casa e mantenere i consumi elettrici di base è, infatti, per buona parte indipendente dal numero di persone presenti nell'abitazione.

**Fig. 2.2 - Popolazione residente in Calabria (1991-2000)**



Dal grafico di Fig. 2.2 si può notare come, dal 1993, il decremento della popolazione presenti un trend continuo ed una intensità in aumento, indice, quest'ultimo fattore, che le tendenze in atto relative a natalità, mortalità ed immigrazione non sono stabilizzate. In particolare, il decremento, nel periodo 1997 – 2000, è stato dell'1,3% (pari a circa 27.000 unità), mentre in precedenza si è avuto un periodo di alcuni anni con variazioni percentuali inferiori. Le previsioni dell'ISTAT per il 2005 e per il 2010 sono in ulteriore diminuzione e stimano una popolazione residente, rispettivamente, di 2.036.083 e di 2.026.780 unità. I dati provvisori relativi al Censimento 2001 riportano una popolazione residente nella regione Calabria di 1.993.274 abitanti.

**Fig. 2.3 - Regione Calabria: peso percentuale sul totale delle varie classi di età**



La Fig. 2.3 mostra l'andamento, nel periodo 1982 – 2000, del peso percentuale delle varie classi di età della Regione sul totale. Risulta evidente la contrazione continua registrata dalla classe di età compresa tra 0 e 14 anni ed il corrispondente incremento di quella di età superiore ai 65 anni.

Tale andamento, che risulta comune, con maggiore o minore intensità, alle altre nazioni occidentali, è comunque meno accentuata della media italiana. Infatti, nel 2000, a livello nazionale si aveva una distribuzione per classi di età che vedeva la classe 0-14 anni pesare per il 14,4%, la classe 15-64 per il 67,6% e la classe "65 ed oltre" per il 18%.

A livello europeo, mentre per la classe intermedia il valore non è molto distante, per la classe 0-14 si ha un valore al 1997 che si attesta oltre il 17% e per la classe "65 ed oltre" al 16% circa. Sia per la classe più giovane che per quella più anziana si hanno, quindi, valori medi europei rispettivamente superiori ed inferiori di circa 6 punti percentuali rispetto alla situazione della Calabria.

Deve, infine, essere evidenziato l'elevato numero di persone sole (325.874 sulla base del Censimento ISTAT del 1991) presenti nella Regione che, occupando in ogni caso una abitazione, portano ad una crescita dei consumi energetici di base per il riscaldamento degli ambienti e per i consumi elettrici obbligati.

### 2.3 - Le imprese

Nell'analisi energetica di un territorio, particolare attenzione deve essere prestata alla realtà produttiva, in modo particolare al settore industriale visto che è questo, molto spesso, ad avere la più alta incidenza sugli impieghi energetici complessivi di un territorio.

L'analisi seguente si baserà sui dati degli ultimi tre Censimenti generali dell'industria e dei servizi e del Censimento intermedio del 1996 e sui risultati definitivi del 5° Censimento dell'Agricoltura, e riguarderà essenzialmente gli aspetti strutturali, dal momento che le caratteristiche strettamente economiche saranno invece trattate nel prossimo capitolo.

La tabella 2.2 riporta i dati omogenei delle imprese ed unità locali della Calabria risultanti dagli ultimi tre Censimenti generali e da quello intermedio del 1996.

IMPRESE				UNITA' LOCALI			
1971	1981	1991	1996	1971	1981	1991	1996
62.028	72.000	77.680	79.723	66.873	78.652	85.435	85.224

Fonte: ISTAT - Censimento intermedio industria e servizi

Dalla tabella precedente si rileva come, dal 1971 al 1996, il numero di imprese operanti nella Regione è aumentato del 28,5%, mentre il numero delle Unità locali è cresciuto del 27,4%. L'andamento registrato non è stato, tuttavia, lineare, in quanto si evidenzia una flessione del ritmo di crescita del numero di imprese tra un Censimento ed il successivo.

La corrispondente fotografia a livello nazionale è mostrata nella tabella 2.3, unitamente al peso della Regione sull'Italia nel suo complesso. Nel quarto di secolo intercorso tra il Censimento generale del 1971 e quello intermedio del 1996, il numero complessivo di imprese in Italia è cresciuto (43,4%) più che in Regione e, di conseguenza, il peso complessivo delle imprese regionali su quelle nazionali risulta diminuito di circa lo 0,29%.

IMPRESE				UNITA' LOCALI			
1971	1981	1991	1996	1971	1981	1991	1996
2.207.758	2.780.257	2.932.044	3.166.224	2.390.117	3.054.788	3.233.812	3.434.860
Calabria/Italia (%)							
2,81	2,59	2,65	2,52	2,80	2,57	2,64	2,48

Fonte: ISTAT - Censimento intermedio industria e servizi

La disaggregazione delle imprese calabresi nei due principali settori di attività, industria e servizi, mostra, nel 1996, la netta prevalenza di quelle operanti nel settore dei servizi (59.809; 75% del totale) rispetto alle imprese industriali (19.914). All'interno del settore dei servizi, il comparto più rappresentato (v. Fig. 2.4) è di gran lunga quello del commercio all'ingrosso ed al dettaglio (40.676 imprese, 68% del totale del settore servizi), seguito da quello alberghiero e della ristorazione (6.242; 10,4%) e da quello degli altri servizi pubblici, sociali e personali (4.645; 7,8%).

Nel settore industria prevale il comparto delle industrie manifatturiere (10.559; 53% del totale industria), seguito da quello delle costruzioni (9.231; 46,4%), mentre marginali risultano i contributi dei comparti "Estrazione dei minerali" e "Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas ed acqua". L'evoluzione degli occupati negli ultimi tre Censimenti generali ed in quello intermedio del 1996 è riportata nella tabella 2.4.

Fig. 2.4 - Regione Calabria: imprese operanti nel settore dei servizi - 1996



**Tab. 2.4 – Regione Calabria: addetti per ramo di attività economica registrati nei Censimenti generali 1971, 1981, 1991 ed intermedio 1996**

<i>Attività economiche</i>	1971	1981	1991	1996
<b>Agricoltura, caccia e silvicoltura</b>	0	0	0	0
<b>Pesca, piscicoltura e servizi connessi</b>	0	0	0	0
<b>Estrazione minerali</b>	388	412	331	391
<b>Attività manifatturiere</b>	32204	40908	36733	32725
<b>Produzione e distribuzione di energia, gas e acqua</b>	741	397	91	58
<b>Costruzioni</b>	13245	24336	27398	28784
<b>Totale industria</b>	<b>46.578</b>	<b>66.053</b>	<b>64.553</b>	<b>61.958</b>
<b>Commercio ingrosso e dettaglio; riparazioni di auto, moto e beni personali</b>	58.485	76.484	79.595	69.200
<b>Alberghi e ristoranti</b>	8.249	14.131	15.710	12.899
<b>Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni</b>	3.981	6.312	8.753	10.835
<b>Intermediazione monetaria e finanziaria</b>	2.255	4.307	5.806	5.343
<b>Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionisti ed imprenditori</b>	965	2.794	7.453	10.883
<b>Altri servizi pubblici, sociali e personali</b>	6.619	6.925	7.566	6.901
<b>Totale servizi</b>	<b>80.554</b>	<b>110.953</b>	<b>124.883</b>	<b>116.061</b>
<b>TOTALE</b>	<b>127.132</b>	<b>177.006</b>	<b>189.436</b>	<b>178.019</b>

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT - Censimento intermedio industria e servizi

L'analisi della tabella 2.4 mostra come, nel periodo 1971 – 1996, la crescita del numero degli occupati nel settore industria (33%) sia stata inferiore a quella registrata nel settore servizi (44,1%). All'interno del settore industria, il comparto manifatturiero registra, nel suo complesso, una crescita di appena l'1,6%, mentre quella del comparto delle costruzioni arriva al 117,3%. Abbastanza stabile (+0,8%) risulta il comparto estrattivo, mentre quello della produzione e distribuzione di energia elettrica, gas ed acqua, registra una diminuzione complessiva del 92,2%.

Nel settore servizi, risulta particolarmente consistente l'incremento nel numero di occupati registrato dal comparto immobiliare che, nei venticinque anni considerati, più che decuplica il valore iniziale (1027,8%). Significativo risulta anche l'incremento registrato dal comparto dei trasporti (172,2%) e da quello del credito (136,9%), mentre più limitati, ma pur sempre considerevoli, risultano, infine, gli aumenti registrati dal comparto degli alberghi e ristoranti (56,4%), del commercio e riparazioni (18,3%), mentre limitato risulta l'aumento del comparto degli altri servizi (4,3%).



Dai risultati definitivi del 5° Censimento generale dell'agricoltura svolto con riferimento alla data del 22 ottobre 2000, il numero di aziende agricole della Calabria risulta di 196.191, inferiore del 7,4% al valore registrato nel Censimento del 1990 (211.962), mentre in Italia, si osserva, invece, una diminuzione più elevata (-14,2%). La percentuale di aziende regionali rispetto al totale nazionale risulta del 7,6%, in aumento rispetto al valore registrato nel 1990 (7%). La superficie totale risulta di 899.382 ha, inferiore del 21,1% al valore del 1990 (1.139.987), come pure la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) risulta del 16,1% inferiore a quella registrata nel Censimento 1990.

La tabella 2.5 riporta i dati relativi alla situazione complessiva registrata in Calabria nel 2000, mentre la tabella 2.6 riporta la situazione disaggregata per provincia.

	Dati assoluti	% sull'Italia	% rispetto al 1990
<b>Aziende</b>	196.191	7,6	-7,4
<b>Superficie totale (ha)</b>	899.382	4,6	-21,1
<b>Sup. Agricola Utilizzata</b>	556.503	4,2	-16,1

Fonte : ISTAT - dati definitivi.

Province	Aziende agricole			Superficie totale (ha)			SAU (ha)		
	2000	1990	Var. %	2000	1990	Var. %	2000	1990	Var. %
Cosenza	69.942	75.544	-7,4	396.883,27	523.108,56	-24,1	229.320,85	271.040,14	-15,4
Crotone	18.595	16.566	12,2	114.215,98	129.221,87	-11,6	84.257,94	102.605,10	-17,9
Catanzaro	35.094	39.604	-11,4	148.706,65	179.077,43	-17,0	87.518,80	105.964,09	-17,4
Vibo Valentia	19.808	20.768	-4,6	64.632,86	77.054,73	-16,1	46.199,30	53.372,31	-13,4
Reggio C.	52.752	59.480	-11,3	174.943,40	231.524,44	-24,4	109.205,86	130.436,43	-16,3
<b>Totale</b>	<b>196.191</b>	<b>211.962</b>	<b>-7,4</b>	<b>899.382,16</b>	<b>1.139.987,03</b>	<b>-21,1</b>	<b>556.502,75</b>	<b>663.418,07</b>	<b>-16,1</b>

FONTE: ISTAT

## 2.4 – Le abitazioni

Al fine di una analisi significativa dei consumi energetici di un territorio, occorre considerare un'altra componente strutturale fondamentale che è costituita dalle abitazioni presenti. Premettendo che in questo paragrafo verrà data solo una breve descrizione della struttura del parco edilizio, che sarà invece meglio esaminata nella parte relativa agli specifici indicatori energetici ad esso relativi, è indubbio che un settore di primaria importanza per ciò che attiene ai consumi energetici complessivi di una regione è il settore civile.

L'analisi strutturale di questo settore verrà qui effettuata descrivendo l'evoluzione negli ultimi quattro censimenti del parco edilizio regionale, estrapolando gli anni più recenti, dato che l'ultima rilevazione completa e con dati attendibili è quella del Censimento 1991.

Il numero di abitazioni della Regione Calabria è aumentato da 798.813 del 1981 a 1.017.154 del 1991, con un incremento di circa il 27,3%.

Oltre all'aumento del numero delle abitazioni è cresciuto, abbastanza sensibilmente, il numero medio di stanze per abitazione occupata, salito da 4,0 del 1981 alle 4,2 del 1991; in Italia il numero medio di stanze per abitazione è salito, nel corrispondente periodo, da 4,2 del 1981 a 4,3 del 1991.

Parallelamente diminuisce anche il numero di occupanti per stanza, a causa dell'aumento del numero delle stanze e del contemporaneo ridursi della dimensione media della famiglia, che rappresenta il gruppo sociale tipico occupante una abitazione.

Nello stesso tempo diminuiscono anche le percentuali di occupazione delle abitazioni, in quanto nel 1981, circa il 70% delle abitazioni risultava occupata mentre, nel 1991, la percentuale di occupazione era di circa il 65,4%.

Il quadro dell'evoluzione del patrimonio edilizio della Regione viene riportato nella tabella 2.7 seguente.

<b>Tab. 2.7 – Regione Calabria: struttura del parco abitativo ai Censimenti</b>				
	<b>1961</b>	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>
<b>Abitazioni</b>	<b>523.416</b>	<b>591.100</b>	<b>798.813</b>	<b>1.017.154</b>
<b>Numero di stanze per abitazione</b>	2,59	3,2	3,73	3,92
<b>Abitazioni occupate</b>	<b>473.659</b>	<b>507.394</b>	<b>559.126</b>	<b>665.539</b>
<b>% abitazioni occupate sul totale</b>	90,5	85,8	70,0	65,4
<b>Numero di stanze per abit. occupata</b>	2,6	3,2	3,99	4,21
<b>Numero di occ. per stanza occupata</b>	1,59	1,20	0,92	0,74
<b>Abitazioni occupate in proprietà</b>	282.872	329.873	398.684	492.494
<b>% abitazioni occupate in proprietà</b>	59,7	65,0	71,3	74,0
<b>N. stanze per abit. Occ. in proprietà</b>	2,72	3,3	3,95	4,33
<b>Occupanti/stanza in abit. in proprietà</b>	1,51	1,16	0,89	0,72
<b>Abitazioni occupate in affitto</b>	148.784	150.037	146.150	122.207
<b>% abitazioni occupate in affitto</b>	31,4	29,6	26,1	18,4
<b>N. di stanze per abit. occ. in affitto</b>	2,44	3,03	3,57	3,89
<b>Occupanti/stanza in abit. in affitto</b>	1,69	1,28	0,99	0,81
<b>Abitazioni non occupate</b>	<b>49.757</b>	<b>83.706</b>	<b>242.033</b>	<b>351.615</b>
<b>% abitazioni non occupate</b>	9,5	14,2	30,2	34,6
<b>N. stanze per abitazione non occup.</b>	2,51	2,92	3,12	3,39
<b>Altro tipo di alloggio</b>	<b>21.015</b>	<b>6.321</b>	<b>1.915</b>	<b>349</b>
<b>Occupanti per altro tipo di alloggio</b>	3,46	n.d.	3,39	2,55

Fonte: ISTAT

Da questi dati si possono evidenziare alcuni aspetti socio – economici della Regione. Innanzitutto, sia la diminuzione dell'indice di affollamento delle abitazioni, che la conseguente crescita dei vani mediamente a disposizione, sono indicatori della crescita del benessere medio delle famiglie. La diminuzione delle abitazioni in affitto, ed il conseguente aumento di quelle in proprietà, sono, inoltre, una diretta conferma del processo di accesso alla proprietà immobiliare di una sempre più vasta percentuale di famiglie.

Lo stock edilizio al 1991 per destinazione d'uso del fabbricato risulta distribuito tra le varie tipologie ed epoche di costruzione secondo quanto riportato nella seguente tabella 2.8.

**Tab. 2.8: Regione Calabria: abitazioni occupate e non occupate per destinazione d'uso del fabbricato ed anno di costruzione – Censimento 1991**

Destinazione d'uso	Epoca di costruzione							Totale
	< 1919	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1971	1972 - 1981	1982 - 1986	> 1986	
<b>In fabbricato esclusivamente abitativo</b>	149.465	114.851	122.682	176.327	227.328	71.662	38.952	901.267
<i>Occupate</i>	105.238	82.030	94.452	139.021	134.421	38.836	20.638	614.636
<i>Non occupate</i>	44.227	32.821	28.230	37.306	92.907	32.826	18.314	286.631
<b>In fabbricato prevalentemente abitativo</b>	12.982	11.004	12.271	19.259	20.488	5.574	3.467	85.045
<i>Occupate</i>	6.421	5.159	7.324	12.788	10.437	2.531	1.458	46.118
<i>Non occupate</i>	6.561	5.845	4.947	6.471	10.051	3.043	2.009	38.927
<b>In fabbricato prevalentemente non abitativo</b>	5.817	3.916	3.075	2.265	2.133	492	303	18.000
<i>Occupate</i>	293	250	307	358	262	57	38	1.565
<i>Non occupate</i>	5.523	3.666	2.768	1.907	1.871	435	265	16.435
<b>In fabbricato rurale</b>	2.534	2.694	3.334	2.099	1.534	361	286	12.842
<i>Occupate</i>	556	538	733	653	479	165	96	3.220
<i>Non occupate</i>	1.978	2.156	2.601	1.446	1.055	196	190	9.622
<b>Totale</b>	<b>170.797</b>	<b>132.465</b>	<b>141.362</b>	<b>199.950</b>	<b>251.483</b>	<b>78.089</b>	<b>43.008</b>	<b>1.017.154</b>
<i>Occupate</i>	112.508	87.977	102.816	152.820	145.599	41.589	22.230	665.539
<i>Non occupate</i>	58.289	44.488	38.546	47.130	105.884	36.500	20.778	351.615

Fonte: ISTAT

Come si può notare dalla precedente tabella il vero e proprio "boom" edilizio si è registrato nel corso degli anni '60, con un incremento del numero totale delle nuove costruzioni del 48,6% sul periodo precedente che, oltretutto, è di 15 anni invece che di 10.

La dinamica delle costruzioni ha, infatti, seguito un andamento prima crescente e poi decrescente, con un sensibile rallentamento nell'ultimo periodo. La tensione degli anni dal 1960 alla metà degli anni '70, in cui l'esplosione demografica ed il mutare dello standard tipologico delle famiglie (dalla famiglia allargata alla famiglia mononucleare) avevano impresso una notevole accelerazione all'attività edilizia, è andata progressivamente attenuandosi, con la conseguenza di rallentare anche il ritmo delle nuove costruzioni.

Delle 665.539 abitazioni occupate riscontrate nel Censimento 1991, 610.779, pari al 91,8% del totale, erano di proprietà di una persona fisica; 41.464, corrispondenti al 6,2% circa, dello Stato, Regione, Provincia o Comune IACP; 4.958, di cooperative edilizie; 2.721 di impresa; 523 di Enti previdenziali; 5.094 di altri proprietari.

Sulle 665.539 famiglie che, nel 1991, occupano le corrispondenti abitazioni, 492.494 di queste (74,0%) sono in veste di proprietari dell'abitazione occupata, 122.207 in qualità di affittuari e le altre 50.838 occupanti ad altro titolo.

Nello stock edilizio presente al Censimento 1991 si aveva la diffusione di servizi presentata dalla seguente tabella 2.9.

<b>Combinazioni</b>	<b>Abitazioni</b>	<b>Superficie media (mq/ab)</b>
Acqua potabile, 2 o più gabinetti, 2 o più bagni o docce, riscaldamento, acqua calda, telefono	53.499	147,5
Acqua potabile, 1 gabinetto, 1 bagno o doccia, riscaldamento, acqua calda, telefono	239.428	92,0
Acqua potabile, 1 gabinetto, 1 bagno o doccia, acqua calda	32.275	75,4
Acqua potabile, 1 gabinetto, 1 bagno o doccia	4.554	68,2
Acqua potabile, 1 gabinetto, acqua calda	3.281	52,7
Acqua potabile, riscaldamento, 1 gabinetto, 1 bagno o doccia, acqua calda	74.900	80,0
Solo acqua potabile	2.961	43,9
Solo gabinetto	587	46,8
Altre combinazioni	254.054	89,8
<b>Totale</b>	<b>665.539</b>	<b>92,8</b>

Fonte: ISTAT

I dati provvisori relativi al Censimento del 2001 riportano per la regione Calabria un numero di abitazioni occupate pari a 694.284 e il totale delle abitazioni pari a 1.077.764.

Prendendo in considerazione, infine, la tipologia degli impianti di riscaldamento si osserva come, al Censimento del 1991, in Calabria, su un totale di 487.836 abitazioni occupate e riscaldate, 41.432 erano dotate di impianto fisso centralizzato ad uso di più abitazioni, 121.685 da impianto autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione, 140.015 di apparecchi fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione e 184.704 di apparecchi fissi che riscaldano alcune parti dell'abitazione. Delle 588.225 abitazioni che, al Censimento del 1991, erano fornite di acqua calda, 138.967 avevano l'impianto di produzione in comune con quello di riscaldamento.

## **2.5 - I trasporti**

Di fondamentale importanza ai fini energetici è, altresì, conoscere la struttura dei trasporti della Regione, in quanto il settore trasporti è, insieme a quelli industriale e residenziale, uno dei settori con i consumi finali più elevati (nel 1999 i tre settori sopra menzionati coprono circa l'86,2% dei consumi finali complessivi della Regione).

La descrizione della struttura dei trasporti non può prescindere dalla conoscenza del parco veicoli circolante, intendendo quello su strada, in quanto anche la Calabria non sfugge alla peculiarità "tipica" del settore trasporti nazionale, e cioè la quasi totale copertura di quest'ultimo con il trasporto su gomma. Il trasporto, sia di merci che di persone, in particolar modo privato, afferisce in modo quasi esclusivo al comparto stradale, e lo stesso trasporto pubblico utilizza in larga misura autoveicoli.

Per quanto riguarda i mezzi di trasporto alimentati a benzina ed a gasolio circolanti nella Regione la situazione si presenta come esplicitato nella seguente tabella 2.10.

**Tab. 2.10 – Regione Calabria: numero di "auto equivalenti" a benzina ed a gasolio e confronto con l'Italia.**

<b>Auto equivalenti a benzina</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>
Calabria	600.213	659.615	703.165	780.480	757.168	790.434
Italia	23.928.518	26.103.696	26.637.063	27.513.968	27.360.795	27.777.651
Calabria/Italia (%)	2,51	2,53	2,64	2,84	2,77	2,85
<b>Auto equivalenti a gasolio</b>						
Calabria	341.121	359.056	394.216	500.941	490.834	555.266
Italia	11.184.804	11.734.303	11.786.476	13.399.131	13.763.636	15.912.831
Calabria/Italia (%)	3,05	3,06	3,34	3,74	3,57	3,49

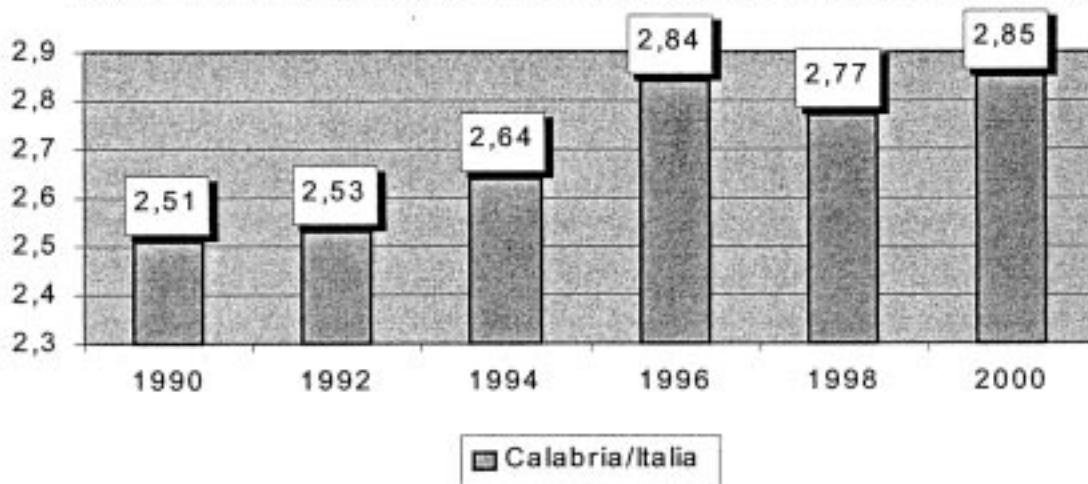
Fonte: Elaborazioni ENEA su dati ACI

L'"auto equivalente" è una unità di misura con la quale viene espresso il numero degli autobus, dei motoveicoli e degli autocarri, sulla base di specifici coefficienti di conversione dati dal rapporto tra il consumo unitario medio di carburante di questi veicoli e quelli dell'auto.

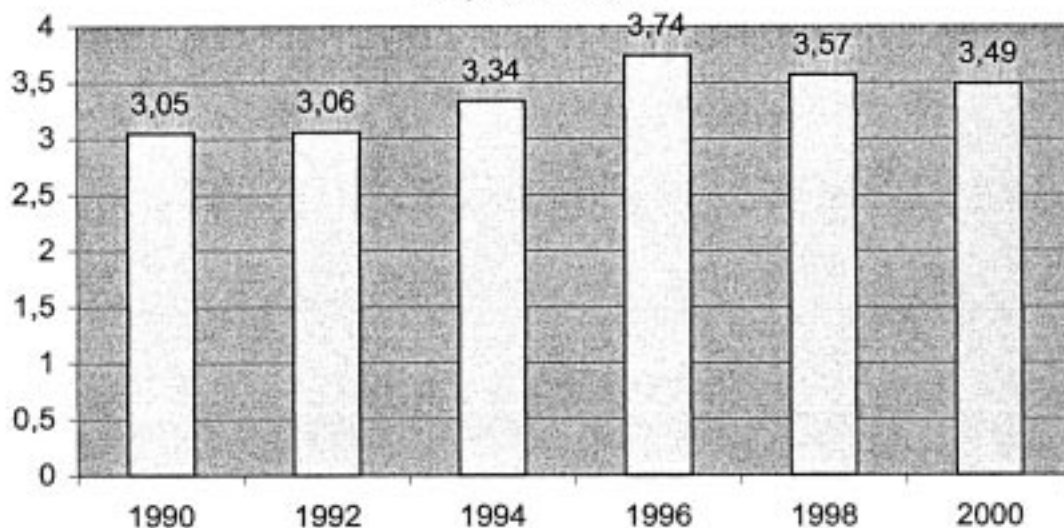
Il parco circolante calabrese, riferito agli autoveicoli a benzina, ha registrato, nel periodo 1990 -2000, una crescita del 31,7% circa, con una dinamica di crescita nettamente superiore a quella media italiana (+16,1%), tanto è vero che, a fine periodo, l'incidenza percentuale regionale sul totale nazionale è aumentata dello 0,35% rispetto al 1990.

Gli autoveicoli alimentati a gasolio sono invece aumentati, nel periodo considerato, del 62,8%, molto più della media italiana (+ 42,3%), passando da un peso percentuale del 3,05% sul totale nazionale del 1990 al 3,49% del 2000.

**Fig. 2.6 – Percentuale degli autoveicoli a benzina in Calabria rispetto all'Italia**



**Fig. 7 - Percentuale degli autoveicoli a gasolio in Calabria rispetto all'Italia**



Il confronto tra il numero di autoveicoli ed alcune grandezze, quali l'estensione della rete stradale e la popolazione, mostra come, a fronte di una rete stradale regionale composta come esplicitato nella seguente tabella 2.11,

**Tab. 2.11 – Estensione della rete stradale della Calabria e dell'Italia (km). Dati riferiti al 1998.**

	Autostrade	Statali	Provinciali	Comunali	Totale
<b>Calabria</b>	<b>295</b>	<b>3.414</b>	<b>5.860</b>	<b>42.688*</b>	<b>52.257</b>
<b>Italia</b>	<b>6.467</b>	<b>46.009</b>	<b>112.862</b>	<b>668.673*</b>	<b>834.011</b>
<b>Calabria/Italia (%)</b>	<b>4,56</b>	<b>7,42</b>	<b>5,19</b>	<b>6,38*</b>	<b>6,27</b>

Fonte: ISTAT

\* dati riferiti al 1997.

circolassero, nel 1998, 1.087.548 autoveicoli, con un numero medio di 20,8 veicoli/km, contro un dato medio nazionale di 47,4, mentre si registra un rapporto di circa 0,53 veicoli/abitante che risulta anch'esso inferiore rispetto alla media nazionale. La lunghezza complessiva stradale, rapportata alla popolazione, risulta di circa 253 km/10.000 abitanti, rispetto alla media nazionale di 145 km/10.000 abitanti, e, rispetto al territorio, di 347 km per 100 km<sup>2</sup> di superficie territoriale, contro la media nazionale di oltre 277 km per 100 km<sup>2</sup>. Secondo l'indagine annuale ISTAT relativa al trasporto su strada, infine, nel 1998 la Calabria ha effettuato il trasporto del 1% del totale nazionale delle merci, corrispondenti all'1,2% in termini di tonnellate/km trasportate.

**Tab. 2.12 – Principali dati ed indicatori strutturali del settore trasporto stradale (Calabria, Italia). Dati riferiti al 1998.**

	Popolazione	Estesa stradale	Veicoli	Veicoli/abitante	Veicoli/km
<b>Calabria</b>	2.064.718	52.257	1.087.548	0,53	20,8
<b>Italia</b>	57.612.615	834.011	38.668.809	0,67	46,4

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ISTAT e Ministero dei Trasporti

La rete ferroviaria della Calabria si dirama per poco più di 1.014 km, di cui 561 elettrificati e gestiti dalle Ferrovie dello Stato, rispetto ai 16.092 km (di cui 10.660 km elettrificati) nazionali (1999). Per 100 km<sup>2</sup> di superficie territoriale regionale sono presenti 6,7 km di ferrovia, contro i 5,3 km medi nazionali.

Dei tre aeroporti commerciali ubicati in Calabria (Lamezia, Reggio Calabria e Crotona), l'aeroporto di Lamezia Terme è il più importante della Regione per traffico passeggeri (59,9% nel 2001), seguito subito dopo da quello di Reggio Calabria (37,2%), mentre quello di Crotona è quello a più basso traffico passeggeri (2,9%). Il traffico passeggeri regionale rappresenta l'1,44% di quello complessivo nazionale. Nel 2001 il traffico passeggeri della Regione Calabria è stato di 1.295.161 con una riduzione rispetto al 2000 del 5,9%. Gli aeromobili atterrati e decollati complessivamente nei tre aeroporti calabresi sono risultati, nel 2001, 16.996, con un decremento del 7,8% rispetto al 2000. Le merci trasportate negli aeroporti calabresi sono ammontate a 3.380 tonnellate, con una diminuzione del 0,9% rispetto al 2000.

La principale struttura portuale della Regione è situata a Gioia Tauro (costituita da 9 accosti per una lunghezza complessiva di 4.763 metri, un binario ferroviario e una superficie complessiva dei piazzali delle merci di 1.130.460 mq), mentre le altre strutture portuali sono quelle di Reggio Calabria, Crotona e Vibo Valentia. In ambito nazionale, secondo gli ultimi dati ufficiali dell'ISTAT relativi al 1999, i porti calabresi hanno coperto il 5,4% del movimento portuale italiano per numero di imbarchi e sbarchi. In ambito nazionale Gioia Tauro è il nono porto per movimentazione merci, sui centotrenta esistenti. Nel 1999 il movimento merci del porto di Gioia Tauro è stato di 18.736.100 tonnellate, con un incremento del 42,7% rispetto al 1998, mentre inesistente risulta, invece, il traffico passeggeri. A Reggio Calabria la situazione risulta essere diversa. Molto elevato è il traffico passeggeri (10.433.900 nel 1999) secondo solo a quello di Messina a livello nazionale e marginale risulta il traffico merci.

## Capitolo 3 – Analisi economica della Regione Calabria

### 3.1 - Il conto delle risorse e degli impieghi

Nell'ambito dei conti economici regionali, le grandezze relative all'offerta ed alla domanda di beni e servizi finali trovano sintetica espressione nel "Conto delle risorse e degli impieghi". Tale conto mette in relazione tra loro le variabili macroeconomiche della produzione e dei consumi che si originano all'interno della Regione. In particolare, il conto delle risorse e degli impieghi definisce l'identità macroeconomica di base secondo la quale il totale delle risorse disponibili, cioè l'offerta di beni e servizi, costituite dal Prodotto Interno Lordo (PIL), valutato ai prezzi di mercato, e dalle importazioni, eguaglia il totale degli impieghi, vale a dire la domanda di beni e servizi, identificati nei consumi finali interni, negli investimenti fissi lordi, nelle esportazioni e nelle variazioni delle scorte.

I confronti interperiodali della dinamica delle varie variabili sono attualmente disponibili, nella nuova base di calcolo 1995, dallo stesso anno fino al 1999. L'analisi economica verrà, quindi, impostata a prezzi costanti 1995, in modo da depurare i dati stessi dall'effetto perturbatore dell'inflazione.

Nel periodo considerato, e cioè quello intercorrente tra il 1995 ed il 1999, il PIL della Regione Calabria è cresciuto, a prezzi costanti 1995, e quindi in termini reali, del 6,9% (v. Tab. 3.1), mentre a livello nazionale è cresciuto del 6,7%.

**Tab. 3.1 – Regione Calabria: conto economico delle risorse e degli impieghi - (mld di lire a prezzi costanti 1995)**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>PIL</b>	39.106,8	39.700,8	40.292,4	40.945,2	41.822,7
<b>Importazioni nette</b>	10.702,9	10.507,6	12.037,5	12.640,9	12.922,7
<b>TOTALE RISORSE</b>	<b>49.809,7</b>	<b>50.208,4</b>	<b>52.329,9</b>	<b>53.586,1</b>	<b>54.745,4</b>
<b>Consumi finali interni</b>	41.562,0	41.773,7	42.506,3	43.641,7	44.297,2
• delle famiglie	29.830,7	29.915,5	30.754,9	31.925,5	32.493,7
• collettivi delle istituzioni	131,3	141,3	142,8	148,9	159,9
• sociali private					
• collettivi	11.600,0	11.716,9	11.608,6	11.567,3	11.643,6
<b>Investimenti fissi lordi</b>	7.997,8	8.302,7	9.336,4	9.453,5	9.461,2
<b>Variazione delle scorte</b>	249,9	132,0	487,2	490,9	987,0

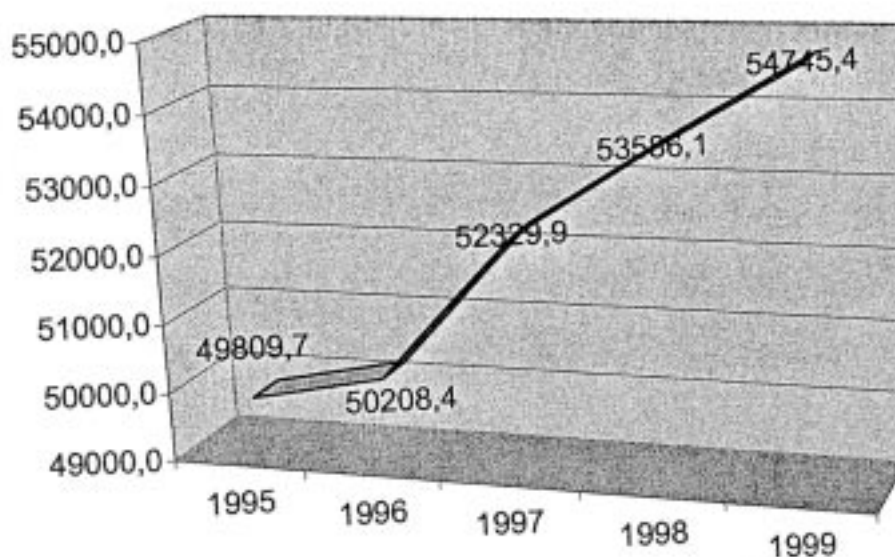
Fonte: ISTAT

Di seguito sarà brevemente analizzato l'insieme delle risorse disponibili e la loro ripartizione tradizionale tra consumi, investimenti e variazione delle scorte.



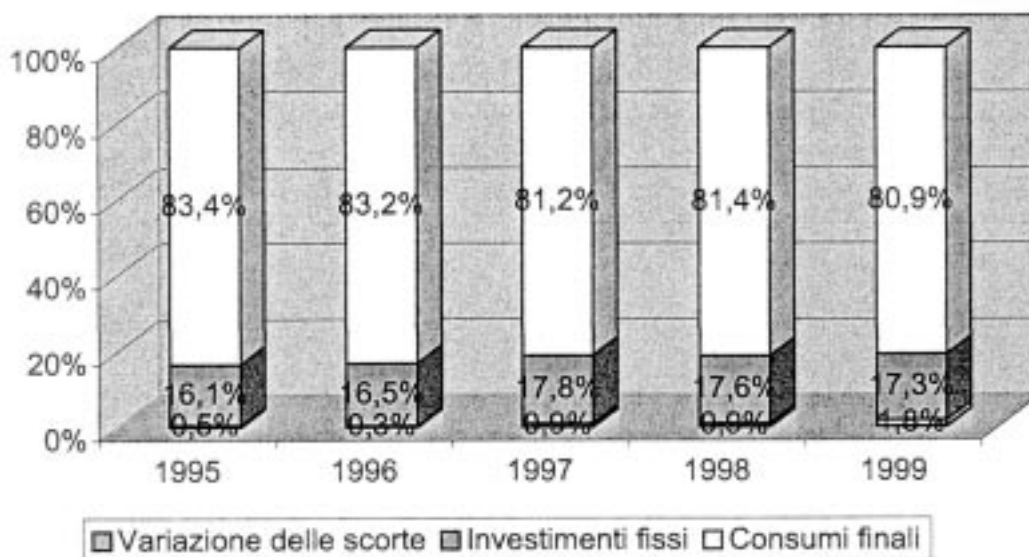
La Calabria presenta una costante crescita delle risorse a disposizione rispetto al PIL. La Regione, cioè, ha a propria disposizione un volume di beni e servizi superiore a quello prodotto, per effetto delle importazioni nette, che, nel periodo considerato, sono sempre state nettamente e stabilmente positive e quasi sempre in crescita. Questo aspetto, come è ovvio, rappresenta una vera "sottrazione" di ricchezza, ed è indice di scarsa vitalità e competitività del sistema produttivo calabrese. Il trend del totale risorse disponibili è visualizzato nel seguente grafico Fig. 3.1.

**Fig. 3.1 - Regione Calabria: dinamica del totale risorse (mld di lire 1995)**



Come si nota dal grafico di Fig. 3.2, nel corso del periodo considerato, si verificano delle differenze nella distribuzione delle risorse tra investimenti e consumi. In particolare, nel 1999, si è registrata una quota di competenza degli investimenti pari al 17,3%, contro una parte relativa ai consumi del 80,9%; le stesse percentuali, al 1995, presentavano valori, rispettivamente, del 16,1% e dell'83,4%. Pertanto nel periodo considerato, il peso dei consumi diminuisce del 2,5% rispetto al valore del 1995, mentre il peso degli investimenti fissi e delle variazioni delle scorte aumentano rispettivamente dell'1,2% e dell'1,3%.

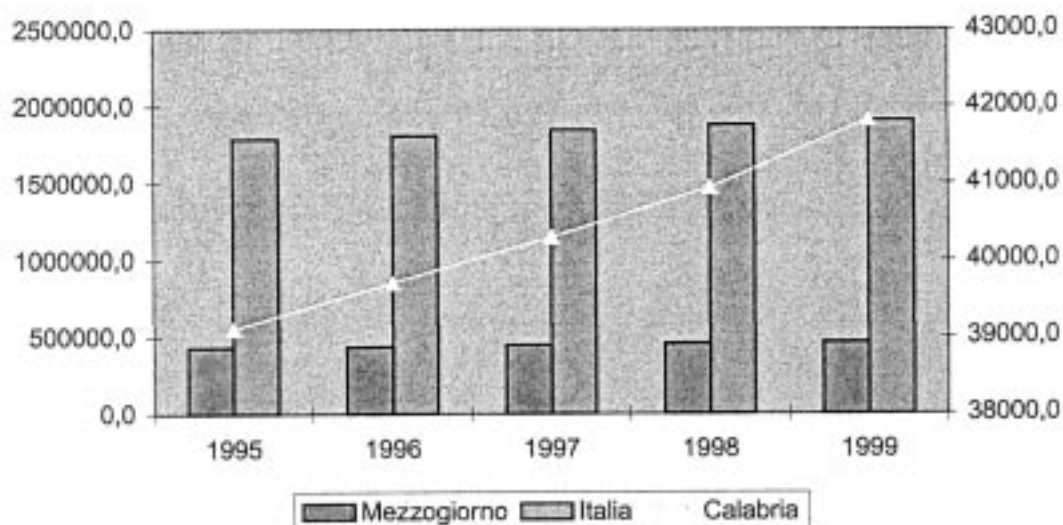
**Fig. 3.2 - Regione Calabria: distribuzione del totale risorse (%)**



Come già evidenziato, nel periodo considerato, il PIL calabrese ha registrato una crescita del 6,9%.

Dal confronto della dinamica del Prodotto Interno Lordo calabrese con quelli relativi al totale nazionale ed alle Regioni del Mezzogiorno (v. Tab. 3.2 e Fig. 3.3), si nota come il PIL regionale abbia seguito un trend di crescita analogo a quello degli altri due aggregati, con un aumento percentuale un poco più accentuato rispetto alla media nazionale ma decisamente inferiore a quello delle Regioni del Mezzogiorno.

**Fig. 3.3 - Confronto tra la dinamica del PIL della Calabria, del Mezzogiorno e dell'Italia (mld di lire 1995)**



**Tab. 3.2 – Confronto tra il PIL calabrese e quello relativo agli aggregati "Mezzogiorno" ed "Italia" – Mld di lire 1995**

	1995	1996	1997	1998	1999	Δ'99/95
<b>Calabria</b>	39.106,8	39.700,8	40.292,4	40.945,2	41.822,7	+6,9%
<b>Mezzogiorno</b>	432.336,8	436.798,0	448.509,9	457.870,1	466.221,6	+7,8%
<b>Italia</b>	1.787.278,0	1.806.815	1.843.425,0	1.876.807,0	1.907.064,0	+6,7%

Dal confronto del PIL per abitante, si osserva, inoltre, come il dato calabrese, per tutto il periodo considerato, sia sensibilmente inferiore al dato medio nazionale ed anche, seppure in misura meno accentuata, a quello dell'aggregato regionale di riferimento.

**Tab. 3.3 - PIL per abitante in Calabria, nelle Regioni del Mezzogiorno ed in Italia – migliaia di lire correnti.**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Calabria</b>	18.838	19.754	21.025	21.954	22.906
<b>Mezzogiorno</b>	20.717	21.963	23.105	24.194	25.117
<b>Italia</b>	31.191	33.142	34.552	36.073	37.209

Fonte: ISTAT

Come è noto, il Prodotto Interno Lordo di una Regione è composto dalla somma del valore aggiunto lordo delle tre branche produttive e dei beni e servizi non destinabili alla vendita, cui si devono sottrarre i servizi bancari imputati ed aggiungere le imposte indirette nette. In Calabria, le tre branche produttive contribuiscono al valore aggiunto lordo dei beni e servizi destinati alla vendita secondo la disaggregazione riportata nella tabella 3.4.

**Tab. 3.4 – Regione Calabria: valore aggiunto lordo dei beni e servizi destinati alla vendita - Mld di lire 1995**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Agricoltura</b>	2.469,1	1.875,1	2.627,5	2.214,1	2.823,6
<b>Industria</b>	6.193,4	6.133,5	6.062,9	5.957,8	6.317,3
<b>Servizi</b>	16.940,0	17.070,5	17.785,9	18.627,2	18.560,0
<b>Beni e servizi destinati alla vendita</b>	<b>25.602,5</b>	<b>25.079,1</b>	<b>26.473,3</b>	<b>26.799,1</b>	<b>27.700,9</b>

Fonte: ISTAT

**Tab. 3.5 – Regione Calabria: valore aggiunto lordo dei beni e servizi destinati alla vendita - %**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Agricoltura</b>	9,6	7,5	9,9	8,3	10,2
<b>Industria</b>	24,2	24,4	22,9	22,2	22,8
<b>Servizi</b>	66,2	68,1	67,2	69,5	67,0
<b>Beni e servizi destinati alla vendita</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ISTAT

Nel 1999, il valore aggiunto "vendibile" della Regione Calabria è stato prodotto per il 67% dal settore dei servizi, per circa il 22,8% dall'industria e per il 10,2% dal settore agricolo; nel 1995, le stesse percentuali erano, rispettivamente, del 66,2%, del 24,2% e del 9,6%. Nel periodo considerato, quindi, il valore aggiunto "vendibile" della Regione è aumentato complessivamente dell'8,2%. Il settore agricolo, che ha visto crescere, complessivamente, il proprio valore aggiunto (+ 14,4%) più degli altri settori ed anche del valore aggiunto complessivo, aumenta il proprio peso sul totale. I servizi, presentano anch'essi un tasso di incremento elevato, pari a circa il 9,6%. L'industria, pur non registrando la forte crescita presentata dagli altri due settori, si attesta su di un livello di incremento del 2%, diminuendo così il proprio peso sul totale. Va segnalato, infine, l'oscillazione congiunturale presentata da tutte e tre le branche produttive nel periodo considerato. In particolare, nel 1996, a fronte del minimo valore percentuale registrato dall'agricoltura, il peso percentuale dei servizi risulta il secondo del periodo, dopo quello del 1998.

**Tab. 3.6 – Italia: valore aggiunto lordo dei beni e servizi destinati alla vendita - Mld di lire 1995**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Agricoltura</b>	54.423	55.472	56.091	56.751	60.025
<b>Industria</b>	505.513	503.206	512.101	518.812	522.200
<b>Servizi</b>	805.310	820.333	840.563	861.042	875.308
<b>Beni e servizi destinati alla vendita</b>	<b>1.365.246</b>	<b>1.379.011</b>	<b>1.408.755</b>	<b>1.436.605</b>	<b>1.457.533</b>

Fonte: ISTAT

**Tab. 3.7 – Italia: valore aggiunto lordo dei beni e servizi destinati alla vendita - %**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Agricoltura</b>	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1
<b>Industria</b>	37,0	36,5	36,4	36,1	35,8
<b>Servizi</b>	59,0	59,5	59,6	59,9	60,1
<b>Beni e servizi destinati alla vendita</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ISTAT

Dal confronto con i corrispettivi relativi all'aggregato nazionale, si nota il peso superiore ricoperto dai servizi e dall'agricoltura in Calabria rispetto all'Italia. Nel 1999, infatti, risulta un'incidenza del V.A. dell'agricoltura regionale superiore di oltre sei punti percentuali a quella nazionale, mentre i servizi registrano una percentuale regionale del 67% contro il 60,1% dell'Italia. I servizi e l'agricoltura calabrese registrano un incremento totale del V.A. "vendibile" rispettivamente del 9,6% e del 14,4%, mentre in Italia gli

incrementi sono rispettivamente dell'8,7% e del 10,3%. L'industria nazionale, dal 1995 al 1999, cresce del 3,3%, mentre l'industria regionale cresce del 2%, a fronte di un incremento totale del V.A. "vendibile" italiano di circa il 6,8%. L'industria riveste, invece, un peso nettamente superiore in Italia dove, infatti, nel 1999, si registra una quota percentuale di circa il 35,8%, contro il 22,8% della Calabria.

In relazione al processo di formazione del Prodotto Interno Lordo, si ha una distribuzione interperiodale come appare nella seguente tabella.

	1995	1996	1997	1998	1999
Beni e servizi destinati alla vendita	25.602,5	25.079,1	26.473,3	26.799,1	27.700,9
Beni e servizi non destinabili alla vendita	10.466,7	10.605,6	10.578,6	10.713,0	10.712,3
Valore aggiunto lordo	36.069,2	35.684,7	37.054,9	37.514,1	38.413,2
Servizi bancari imputati (-)	1.266,3	1.302,3	1.363,6	1.269,2	1.335,5
Valore aggiunto netto	34.802,9	34.382,4	35.691,3	36.244,9	37.077,7
Imposte indirette nette	4.309,9	5.318,4	4.601,1	4.700,3	4.745,0
<b>PIL</b>	<b>39.106,8</b>	<b>39.700,8</b>	<b>40.292,4</b>	<b>40.945,2</b>	<b>41.822,7</b>

Fonte: ISTAT

	1995	1996	1997	1998	1999
Beni e servizi destinati alla vendita	71	70,3	71,5	71,4	72,1
Beni e servizi non destinabili alla vendita	29	29,7	28,5	28,6	27,9
Valore aggiunto lordo	100	100	100	100	100
Servizi bancari imputati (Su V.A.L.)	3,5	3,6	3,7	3,4	3,5
Valore aggiunto netto (Su PIL)	89	86,6	88,6	88,5	88,7
Imposte indirette nette (Su PIL)	11	13,4	11,4	11,5	11,3
<b>PIL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ISTAT.

L'analisi della tabella 3.9 mostra come, pur senza mutamenti radicali, si sia verificata nella Regione una leggera espansione del peso dei beni e servizi destinati alla vendita, rispetto alla classe dei beni e servizi non destinabili alla vendita, indice di una contrazione dell'attività pubblica, che, stretta nella morsa del risanamento finanziario, ha ridotto la propria attività.

	1995	1996	1997	1998	1999
Beni e servizi destinati alla vendita	1.365.246	1.379.011	1.408.755	1.436.605	1.457.533
Beni e servizi non destinabili alla vendita	316.671	322.292	324.914	326.697	329.732
Valore aggiunto lordo	1.681.917	1.701.303	1.733.669	1.763.302	1.787.265
Servizi bancari imputati (-)	77.180	78.219	81.446	82.566	82.801
Valore aggiunto netto	1.604.737	1.623.084	1.652.223	1.680.736	1.704.464
Imposte indirette nette	182.541	183.731	191.202	196.071	202.600
<b>PIL</b>	<b>1.787.278</b>	<b>1.806.815</b>	<b>1.843.425</b>	<b>1.876.807</b>	<b>1.907.064</b>

Fonte: ISTAT

	1995	1996	1997	1998	1999
Beni e servizi destinati alla vendita	81,2	81,1	81,3	81,5	81,6
Beni e servizi non destinabili alla vendita	18,8	18,9	18,7	18,5	18,4
Valore aggiunto lordo	100	100	100	100	100
Servizi bancari imputati (Su V.A.L.)	4,6	4,6	4,7	4,7	4,6
Valore aggiunto netto (Su PIL)	89,8	89,8	89,6	89,6	89,4
Imposte indirette nette (Su PIL)	10,2	10,2	10,4	10,4	10,4
PIL	100	100	100	100	100

Fonte: ISTAT

L'osservazione delle due tabelle 3.10 e 3.11 precedenti, che riportano i dati relativi al Paese nel suo complesso, mostra immediatamente alcune differenze rispetto alla situazione regionale. In particolare, si evidenzia in Italia il peso sensibilmente inferiore ricoperto, nella formazione del V.A.L., dalla componente "non produttiva": i beni e servizi non destinabili alla vendita coprono, infatti, nel 1999, circa il 18,4% del V.A., mentre in Calabria si attestano, in media, poco al di sotto del 28%. Analogamente a quello regionale si presenta, invece, il trend in lieve diminuzione delineatosi per la componente non destinata alla vendita.

Il peso dei servizi bancari alle imprese risulta essere superiore rispetto al valore regionale, 4,6% contro il 3,5% nel 1999, mentre il peso delle imposte indirette nette risulta inferiore, 10,4% per l'Italia e 11,3% per la Regione Calabria nell'ultimo anno.

Gran parte degli impieghi delle risorse della Regione è rappresentata dai consumi finali interni. Questi, come è usuale, sono distinti nelle principali categorie, che possono essere così riassunte:

- i consumi interni delle famiglie, che si identificano nelle spese sostenute per l'acquisto di beni e servizi;
- i consumi collettivi delle Amministrazioni Pubbliche, che si riferiscono alle spese sostenute per far fronte alle esigenze della collettività nel campo dell'istruzione, della sanità, della giustizia, dell'ordine pubblico, della difesa nazionale, ecc., la cui erogazione non dipende dalla formazione di una domanda effettiva sul mercato (si tratta, in sostanza, di servizi non destinabili alla vendita che, non avendo un prezzo di mercato sono valutati in base ai costi sostenuti per produrli, cioè sommando al valore aggiunto delle Amministrazioni Pubbliche il valore di beni e servizi acquistati ed impiegati per la loro produzione);
- i consumi collettivi delle istituzioni sociali private, che si riferiscono anch'esse a spese sostenute da istituzioni, questa volta private, nei campi dell'assistenza, dell'istruzione e così via.

I consumi finali interni della Calabria assorbono, complessivamente, dal 1995 al 1999, una quota del totale risorse disponibili che si attesta mediamente intorno all'81-83%. A loro volta, i consumi finali interni, sono suddivisi tra le famiglie, gli operatori pubblici e le istituzioni sociali private, con quote che risultano essere, mediamente, intorno al 72-73% per le famiglie, ed al 17-18% circa per le Amministrazioni Pubbliche; una quota residuale, inferiore al mezzo punto percentuale, è, infine, appannaggio delle istituzioni private.

**Tab. 3.12 – Regione Calabria: valori assoluti degli impieghi in consumi finali interni – Mld di lire 1995**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>TOTALE RISORSE</b>	<b>49.809,7</b>	<b>50.208,4</b>	<b>52.329,9</b>	<b>53.586,1</b>	<b>54.745,4</b>
<b>Consumi finali interni</b>	<b>41.562,0</b>	<b>41.773,7</b>	<b>42.506,3</b>	<b>43.641,7</b>	<b>44.297,2</b>
<i>Delle famiglie</i>	<i>29.830,7</i>	<i>29.915,5</i>	<i>30.754,9</i>	<i>31.925,5</i>	<i>32.493,7</i>
<i>Collettivi</i>	<i>11.600,0</i>	<i>11.716,9</i>	<i>11.608,6</i>	<i>11.567,3</i>	<i>11.643,6</i>
<i>Collettivi delle istituzioni sociali private</i>	<i>131,3</i>	<i>141,3</i>	<i>142,8</i>	<i>148,9</i>	<i>159,9</i>

Fonte: ISTAT

Dall'analisi della tabella 3.13 si nota, in particolare, come la percentuale dei consumi finali interni sul totale delle risorse, a livello nazionale, risulti di circa due punti inferiore a quella regionale, attestandosi intorno al 79%.

Dal confronto dei dati regionali con quelli nazionali (v. tab. 3.14) si evidenzia, inoltre, come il peso della Calabria sul totale nazionale, sia per il totale dei consumi finali interni, sia per i consumi degli altri tre aggregati, risulti pressoché stabile per tutto il periodo considerato.

**Tab. 3.13 – Italia: valori assoluti degli impieghi in consumi finali interni - Mld di lire 1995**

	1995	1996	1997	1998	1999
<b>TOTALE RISORSE</b>	<b>1.737.083,9</b>	<b>1.748.052,1</b>	<b>1.796.037,0</b>	<b>1.850.110,1</b>	<b>1.903.851</b>
<b>Consumi finali interni</b>	<b>1.391.404</b>	<b>1.403.516</b>	<b>1.439.746</b>	<b>1.473.475</b>	<b>1.503.330</b>
<i>Delle famiglie</i>	<i>1.064.471</i>	<i>1.073.110</i>	<i>1.108.305</i>	<i>1.140.553</i>	<i>1.165.067</i>
<i>Collettivi</i>	<i>319.134</i>	<i>322.342</i>	<i>323.057</i>	<i>324.184</i>	<i>328.918</i>
<i>Collettivi delle istituzioni sociali private</i>	<i>7.799</i>	<i>8.064</i>	<i>8.384</i>	<i>8.738</i>	<i>9.345</i>

Fonte: ISTAT

**Tab. 3.14 - Peso percentuale della Calabria sui corrispettivi valori nazionali**

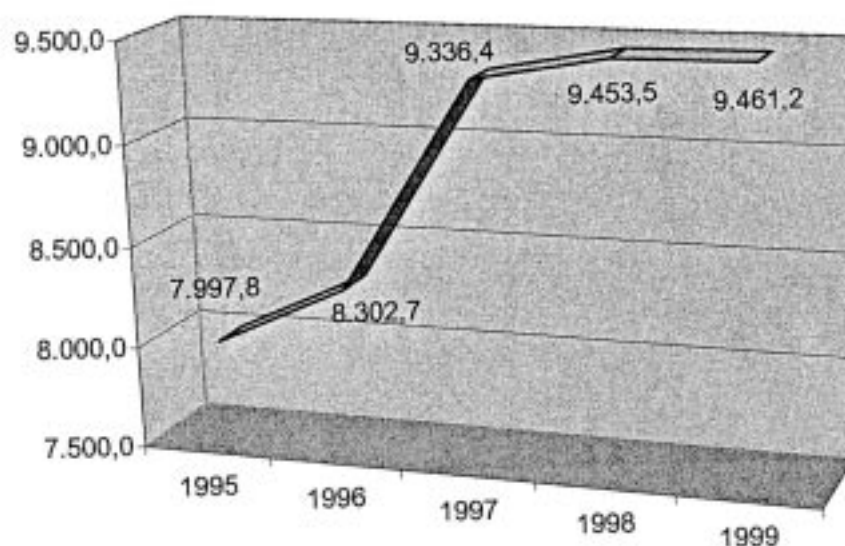
	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Consumi finali interni</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,9</b>
<i>Delle famiglie</i>	<i>2,8</i>	<i>2,8</i>	<i>2,8</i>	<i>2,8</i>	<i>2,8</i>
<i>Collettivi</i>	<i>3,6</i>	<i>3,6</i>	<i>3,6</i>	<i>3,6</i>	<i>3,5</i>
<i>Collettivi delle ISP</i>	<i>1,7</i>	<i>1,8</i>	<i>1,7</i>	<i>1,7</i>	<i>1,7</i>

Fonte: elaborazione ENEA

Un'altra variabile da esaminare con attenzione è costituita dall'aggregato "investimenti": Questi ultimi rappresentano, infatti, "l'ipoteca" che il sistema economico costituisce sul suo futuro, essendo la quota dei profitti che vengono reimpiegati per il miglioramento delle strutture e dei processi produttivi.

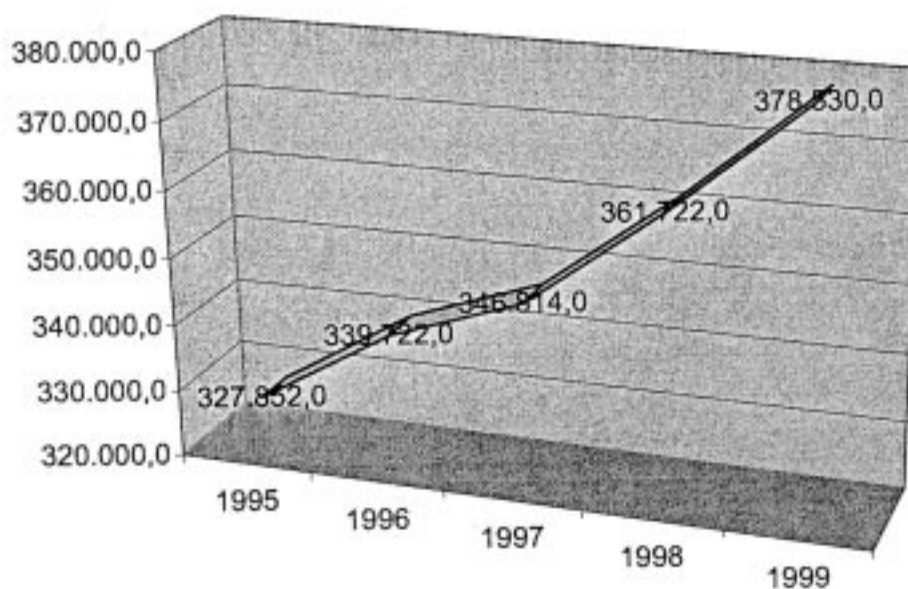
Tale componente degli impieghi finali delle risorse disponibili delle Regioni è estremamente sensibile alla congiuntura economica, in quanto è strettamente correlata alle aspettative sulle prospettive future assunte ed interiorizzate dagli operatori economici; non c'è quindi da meravigliarsi se gli investimenti hanno seguito il trend esplicitato dal seguente grafico. Nel periodo considerato, l'aumento percentuale degli investimenti fissi registrato in Calabria risulta del 18,3%.

**Fig. 3.4 – Dinamica degli investimenti fissi della Regione Calabria (mld di lire 1995)**



A livello nazionale, l'andamento registrato nello stesso periodo da questa variabile economica è visualizzato nel grafico di fig. 3.5; la variazione percentuale risulta del 15,5%.

**Fig. 3.5 – Dinamica degli investimenti fissi dell'Italia (mld di lire 1995)**

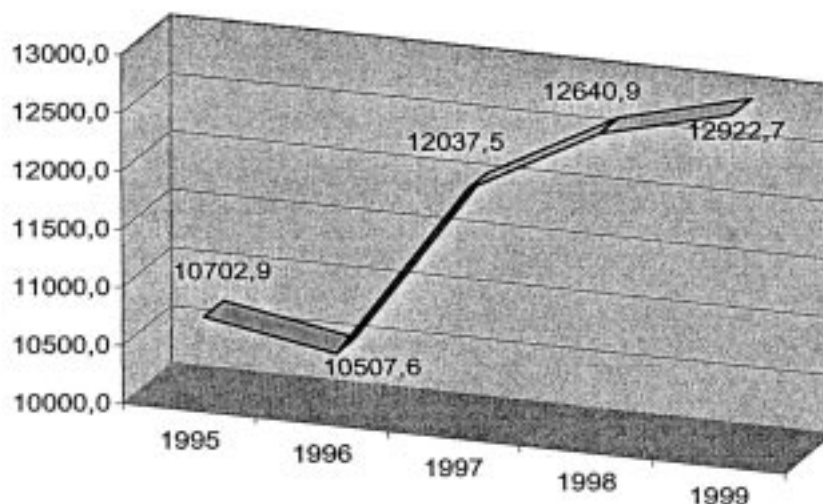




La Calabria risulta, infine, una Regione tipicamente importatrice: per tutto il periodo considerato presenta, infatti, un valore delle importazioni nette costantemente positivo e mai inferiore ai 10.500 miliardi di lire 1995 (v. Fig. 3.6).

La disaggregazione delle importazioni e delle esportazioni della Regione per classi merceologiche è riportata nella tabella 3.15.

Fig. 3.6 – Dinamica delle importazioni nette della Regione Calabria (mld di lire 1995)



Tab. 3.15 – Regione Calabria: importazioni ed esportazioni per classi merceologiche – 2000

	Import		Export	
	Mld di lire	%	Mld di lire	%
Prodotti agricoltura, silvicoltura e pesca	182	21,2	87	14,5
Prodotti delle miniere e delle cave	7	0,8	3	0,5
Prodotti alimentari, bevande e tabacco	218	25,4	90	15,0
Prodotti tessili, cuoio, abbigliamento	26	3,0	57	9,5
Legno, carta	39	4,5	10	1,7
Prodotti petroliferi e chimici	83	9,7	101	16,9
Articoli in gomma e materie plastiche	16	1,9	35	5,9
Prodotti metallici e non	59	6,8	28	4,7
Macchine ed apparecchiature meccaniche ed elettriche	161	18,7	163	27,3
Mezzi di trasporto	57	6,6	9	1,5
Mobili, energia elettrica, gas ed altro	12	1,4	15	2,5
<b>Totale</b>	<b>859</b>	<b>100</b>	<b>597</b>	<b>100</b>

Fonte: ISTAT

### 3.2 - L'occupazione

Tra le variabili in grado di fornire preziose informazioni sulla vitalità e sull'andamento generale di un sistema economico, rientra a pieno titolo l'occupazione. E', infatti, attraverso l'osservazione della dinamica occupazionale, sia generale sia intersettoriale, che si possono dedurre importanti indicazioni sul livello di "salute" di un'economia.

L'analisi dell'andamento delle due principali componenti dell'aggregato "lavoro", e cioè quella dipendente e quella indipendente, mostra come, in Calabria, la parte "dipendente" abbia registrato una flessione di oltre cinque punti percentuali, mentre la parte "indipendente" è diminuita di appena lo 0,5%, con una variazione negativa del numero di unità di lavoro totale del 3,8%. Gli occupati dipendenti hanno così visto diminuire il loro peso sul totale dal 70,7% del 1995 a meno del 70% del 1999.

**Tab. 3.16 – Regione Calabria: unità di lavoro totali, dipendenti ed indipendenti – Media annua in migliaia di unità**

	1995	1996	1997	1998	1999	Var. 99/95
Unità di lavoro totali	630,8	611,7	614,2	614,5	606,8	- 3,8%
Unità di lavoro dipendenti	445,9	430,5	423,9	421,7	422,8	- 5,2%
Unità di lavoro indipendenti	184,9	181,2	190,3	192,8	184,0	- 0,5%

Fonte: ISTAT

Dal confronto di questi valori con gli omologhi a livello nazionale si nota immediatamente come l'economia calabrese sia in controtendenza rispetto all'andamento medio nazionale, che registra, infatti, un aumento significativo dell'occupazione, in particolare di lavoratori dipendenti.

**Tab. 3.17 – Italia: unità di lavoro totali, dipendenti ed indipendenti – Media annua in migliaia di unità**

	1995	1996	1997	1998	1999	Var. 99/95
Unità di lavoro totali	22.528,3	22.600,2	22.691,5	22.925,7	23.111,5	+ 2,6%
Unità di lavoro dipendenti	15.621,0	15.654,5	15.776,2	15.950,1	16.157,1	+ 3,4%
Unità di lavoro indipendenti	6.907,3	6.945,7	6.915,3	6.975,6	6.954,4	+ 0,7%

Fonte: ISTAT

L'incidenza Calabria/Italia per le tre componenti mostra, di conseguenza, che la parte relativa agli occupati dipendenti registra una netta diminuzione del proprio peso sul totale, mentre la parte indipendente registra solo una leggera flessione.

**Tab. 3.18 - Incidenza Calabria/Italia per gli occupati totali, dipendenti ed indipendenti - %**

	1995	1996	1997	1998	1999
Unità di lavoro totali	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6
Unità di lavoro dipendenti	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6
Unità di lavoro indipendenti	2,7	2,6	2,8	2,8	2,6

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

La suddivisione degli occupati totali tra i vari settori mostra come, nel periodo considerato, si sia registrata una forte contrazione degli occupati in agricoltura e, anche se di minore entità, nell'industria, una espansione nei servizi "commerciali" ed una modesta flessione nei servizi non destinati alla vendita. L'agricoltura registra, infatti, una contrazione degli occupati del 19,1%, mentre l'industria in senso stretto segnala una diminuzione di oltre il 9%; i servizi destinati alla vendita registrano, invece, un incremento del 5,9% (v. Tab. 3.19).

In tal modo si registra un mutamento nei pesi relativi dei vari settori. L'agricoltura presenta, infatti, una contrazione dal 19,8% del 1995 al 16,6% del 1999, i servizi destinati alla vendita una crescita di oltre tre punti percentuali (da 32,2% del 1995 al 35,4% di fine periodo), mentre il peso dell'industria in senso stretto diminuisce di mezzo punto percentuale mentre aumenta sostanzialmente dello stesso valore quello dei servizi non destinabili alla vendita.

**Tab. 3.19 – Regione Calabria: unità di lavoro totali per attività economica - Migliaia di unità**

	1995	1996	1997	1998	1999	Var. 99/95
Agricoltura	124,8	114,5	111,3	103,2	101,0	- 19,1%
Industria in senso stretto	55,3	51,3	50,9	50,5	50,2	- 9,2%
Costruzioni	50,6	46,3	49,9	49,6	47,8	- 5,5%
Servizi	203,0	205,2	210,0	216,9	215,0	+ 5,9%
Servizi non destinabili alla vendita	197,1	194,4	192,1	194,3	192,8	- 2,2%
<b>Totale</b>	<b>630,8</b>	<b>611,7</b>	<b>614,2</b>	<b>614,5</b>	<b>606,8</b>	<b>- 3,8%</b>

Fonte: ISTAT

A livello nazionale si registra una situazione differente da quella regionale. Solo per l'agricoltura si registra anche a livello Paese una percentuale negativa, ma che risulta di oltre tre punti e mezzo inferiore a quella regionale. Per l'industria in senso stretto, il peso degli occupati totali a livello nazionale risulta in leggera crescita, mentre il corrispondente valore regionale registra una diminuzione di oltre nove punti percentuali. Per i servizi vendibili si ha, invece, un analogo andamento di crescita che risulta però più accentuato a livello nazionale. Diverso è anche l'andamento dei servizi non vendibili, che a livello nazionale registrano una crescita dell'1,7%, mentre a livello regionale presentano una flessione del 2,2%.

Si ha così anche a livello nazionale un mutamento dei pesi relativi sostanzialmente uguale a quello visto in Calabria, ma con valori diversi. Se, infatti, i servizi vendibili registrano, anche a livello nazionale, un peso crescente ma un po' più accentuato di quello regionale (dal 36,9% del 1995 al 39% del 1999), in Calabria si registra un peso nettamente inferiore dell'industria in senso stretto (8,3% nella Regione contro 22,7% a livello nazionale nel 1999), mentre i servizi non destinabili alla vendita della Regione (31,8% nel 1999) risultano decisamente superiori alla media nazionale (25,7% nel 1999).

**Tab. 3.20 – Italia: unità di lavoro totali per attività economica - Migliaia di unità**

	1995	1996	1997	1998	1999	Var. 99/95
Agricoltura	1.622,6	1.552,0	1.509,9	1.452,1	1.371,1	- 15,5%
Industria in senso stretto	5.233,2	5.176,3	5.185,0	5.277,9	5.248,5	+ 0,3%
Costruzioni	1.510,1	1.495,1	1.518,8	1.497,6	1.520,2	+ 0,7%
Servizi	8.312,6	8.474,5	8.600,7	8.792,0	9.021,5	+ 8,5%
Servizi non destinabili alla vendita	5.849,8	5.902,3	5.877,1	5.906,1	5.950,2	+ 1,7%
<b>Totale</b>	<b>22.528,3</b>	<b>22.600,2</b>	<b>22.691,5</b>	<b>22.925,7</b>	<b>23.111,5</b>	<b>+ 2,6%</b>

Fonte: ISTAT

### 3.3 – Quadro d'insieme

Nel periodo considerato, e cioè quello intercorrente tra il 1995 ed il 1999, il PIL della Regione Calabria è cresciuto, a prezzi costanti 1995, e quindi in termini reali, del 6,9%.

Dal confronto della dinamica del Prodotto Interno Lordo calabrese con quelli relativi al totale nazionale ed alle Regioni meridionali, si nota come il PIL regionale abbia seguito un trend analogo a quello degli altri due aggregati, con un aumento percentuale leggermente più accentuato rispetto alla media nazionale (+6,7%) ma decisamente inferiore rispetto a quello delle Regioni meridionali (+ 7,8%).

Dal confronto del PIL per abitante, si osserva, inoltre, come il dato calabrese, per tutto il periodo considerato, sia sensibilmente inferiore al dato medio nazionale ed anche, seppure in misura minore, a quello dell'aggregato regionale di riferimento.

Nel periodo considerato, il Valore Aggiunto "vendibile" della Regione è aumentato complessivamente dell'8,2%, contro un incremento totale del V.A. "vendibile" nazionale di circa il 6,8%, ed è stato prodotto per il 67% dal settore dei servizi, per circa il 22,8% dall'industria e per il 10,2% dal settore agricolo.

I consumi finali interni della Calabria assorbono, complessivamente, dal 1995 al 1999, una quota del totale risorse disponibili che si attesta mediamente intorno all'81 – 83%, leggermente superiore alla corrispondente quota nazionale del 79%.

Nel periodo considerato, l'aumento percentuale degli investimenti fissi registrato in Calabria risulta del 18,3%, contro il valore nazionale del 15,5%. La Calabria risulta, infine, una Regione tipicamente importatrice: nel periodo 1995 - 1999 presenta, infatti, un valore delle importazioni nette costantemente positivo e mai inferiore ai 10.500 miliardi di lire 1995.

L'analisi dell'andamento delle due principali componenti dell'aggregato "lavoro", e cioè quella dipendente e quella indipendente, mostra come, in Calabria, la parte "dipendente" abbia registrato una flessione di oltre cinque punti percentuali, mentre la parte "indipendente" è diminuita di circa lo 0,5%, con una variazione del numero di unità di lavoro totale del 3,8%. Gli occupati dipendenti hanno così visto diminuire il loro peso sul totale dal 70,7% del 1995 a meno del 70% del 1999. Dal confronto di questi valori con gli omologhi a livello nazionale si nota come l'economia calabrese sia in controtendenza rispetto all'andamento medio nazionale che registra, infatti, un aumento significativo dell'occupazione (+2,6%), in particolare di lavoratori dipendenti (+3,4%).

## **Parte II**

### **Analisi del sistema energetico**

#### **Capitolo 4: Il Bilancio energetico regionale**

##### **4 - Introduzione**

La soluzione dei molteplici problemi posti da una attività di programmazione energetica, non può trascendere da una conoscenza approfondita del sistema energetico della realtà territoriale indagata, nelle varie sfaccettature disegnate dalle particolarità locali; chiunque abbia intenzione di dare risposta alle pressanti esigenze poste dalla società e dall'economia in termini energetici e, conseguentemente, ambientali, non può agire senza la conoscenza delle variabili quantitative su cui andrà ad operare e con cui dovrà interagire.

Una programmazione efficace ed efficiente, responsabile da un punto di vista economico e sociale, che abbia come primario interesse il progresso del territorio amministrato, deve avere una chiara visione dell'esistente, così come del passato, più o meno recente, in modo da indagare e prevedere quale sarà il futuro, agendo così non di "rimessa", tamponando ciò che è già accaduto, ma proponendo attivamente interventi in grado di indirizzare il territorio sul percorso ritenuto più equilibrato.

Per fare questo, il "programmatore" ha la necessità di uno strumento che gli consenta di ottenere tale visione globale dei fenomeni interessati e tale strumento è il Bilancio Energetico Regionale (B.E.R.). L'elaborazione dei bilanci è richiesta, come è noto, in modo cogente dalla legge 10 del gennaio 1991, ai fini della stesura e della realizzazione dei piani regionali relativi all'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

Al riguardo la legge non richiede soltanto la redazione del B.E.R., ma chiede alle regioni di includere nel piano regionale anche:

- l'individuazione dei bacini energetici territoriali;
- la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- l'individuazione di risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di energia;

- la destinazione delle risorse finanziarie per gli interventi di risparmio energetico, secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata;
- la formulazione di obiettivi secondo priorità di intervento;
- le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici, per impianti installati al

servizio dei settori industriali, agricolo e civile, nonché per gli impianti idroelettrici.

In questo contesto, il B.E.R. esplica la sua insostituibile funzione conoscitiva estrinsecando in un quadro riepilogativo "*quanta*" e che "*tipo*" di energia è stata consumata in un dato periodo di tempo (ad esempio un anno) e "*come*" essa è stata "*prodotta*", "*reperita*" sui mercati, "*trasformata*" e "*consumata*", all'interno della regione offrendo un'immagine immediata e sintetica del settore energetico di una data area (regione o intera nazione).

Il B.E.R. offre quindi un quadro di sintesi che permette:

- di seguire l'evoluzione della domanda e dell'offerta di energia attraverso il confronto tra bilanci energetici relativi a diversi anni;
- di fare un confronto con la situazione energetica nazionale evidenziandone diversità e problemi;
- di valutare le interrelazioni con il sistema socio-economico.

In particolare, il confronto tra i bilanci energetici relativi a diversi periodi di tempo permette di seguire l'evoluzione del settore energetico, le sue interrelazioni con la struttura socio-economica e gli effetti di interventi tesi alla sua razionalizzazione, al fine di impostare la "programmazione energetica" a livello nazionale e/o regionale.

La redazione dei B.E.R. porta con se notevoli difficoltà di compilazione, in quanto, per assicurare la sua completa intellegibilità e confrontabilità, dovrebbe rispondere a criteri di uniformità e contare su dati completi e standardizzati, come in realtà non è, a causa dell'insufficienza o dell'assenza di rilevazioni uniformi e tipizzate, e dalla difficoltà a reperire dati sufficientemente disaggregati od attendibili.

Infatti, le principali difficoltà riguardano:

- il ritardo con cui i dati energetici sono resi disponibili;
- la scarsa disaggregazione che viene fatta di questi dati a livello territoriale oltre che settoriale;

- l'elevata frammentarietà dei dati, raccolti con criteri di classificazione che differiscono da ente ad ente, che portano spesso ad avere dati completamente diversi per uno stesso fenomeno energetico;
- la difficoltà ad accedere ad alcuni dati, soprattutto di aziende petrolifere.

Tali difficoltà si ripercuotono inevitabilmente a livello delle singole fonti, avendosi, infatti:

1. mancata rilevazione dell'entità delle importazioni, delle esportazioni e della variazione delle scorte a livello regionale, essendo assenti i dati relativi e portando alla confluenza delle tre variabili nella voce "saldo netto", calcolata come differenza tra produzione ed impieghi di energia proprio come un saldo a pareggio che può anche correggere eventuali errori di stima o di valutazione;
2. non omogeneità dei dati statistici, che spesso aggregano fonti energetiche destinate ad usi od ambiti diversi, giungendo a ricomprendere nelle "perdite di trasformazione e distribuzione" anche prodotti ottenuti nella raffinazione del petrolio, come benzolo o paraffina che non sono prodotti di puro scarto e di cui se ne ignora l'uso o la destinazione finale; l'unica eccezione è rappresentata dai lubrificanti, di cui viene rilevata la vendita a livello regionale dal Bollettino Petrolifero, del M.A.P.;
3. per quanto riguarda i combustibili solidi deve essere posta attenzione al coke metallurgico: i consumi di quest'ultimo vanno considerati al netto del contenuto termico del gas d'altoforno destinato alla cokeria, all'altoforno o alla centrale termoelettrica, aggiungendo al dato così ottenuto il gas di cokeria consumato nel processo di produzione siderurgica. I consumi di coke e carbon fossile sono rilevati dagli Ispettorati del lavoro nelle imprese con più di 50 addetti, considerando i consumi nelle imprese minori o inesistenti o trascurabili, provvedendo comunque a riproporzionare il dato con il rapporto tra il dato nazionale e quello indicato nel Bilancio Energetico Nazionale. Inoltre va segnalata: la necessità di distinguere tra coke metallurgico ed il coke di petrolio ottenuto in raffinazione, e la destinazione al "civile" della legna per combustibile;
4. ancora, per i derivati petroliferi non si hanno informazioni su alcuni settori (G.P.L. e benzina per l'agricoltura, olio combustibile sempre per usi agricoli e per usi civili),

dovendo così stimare il dato confrontandolo con le percentuali di uso a livello nazionale. In particolare:

- il Bollettino Petrolifero riporta le vendite di G.P.L. suddivise per regione, ma non i quantitativi importati e nazionalizzati direttamente dai consumatori, dato disponibile solo a livello nazionale, costringendo a riproporzionare il dato regionale perché ricomprenda anche tali quantitativi. Per gli usi industriali si fa riferimento alle rilevazioni dell'Ispettorato del Lavoro, mentre per il quantitativo destinato al settore trasporti l'Unione Petrolifera rileva gli impianti di distribuzione e le vendite medie per impianto con riferimento alla quantità totale segnalata nel Bilancio Energetico Nazionale; per sottrazione dal dato totale dei consumi degli altri settori si ottiene la differenza imputabile al settore civile.
- Anche per le benzine (super e senza piombo), il Bollettino Petrolifero riporta le vendite per regione, a cui deve essere sottratta la quota destinata all'agricoltura per ottenere il dato di utilizzo nei trasporti.
- Il Bollettino Petrolifero rileva i consumi per regione del gasolio per l'agricoltura, i trasporti e per il settore civile; dal settore civile vanno tolti i consumi nelle centrali termoelettriche e nelle industrie, facendo riferimento, per quest'ultimo dato, agli Ispettorati del lavoro. Per ogni tipo di carburante si fa comunque riferimento alle quantità vendute, essendo in pratica impossibile qualsiasi riferimento alle quantità effettivamente consumate in regione, soprattutto in riguardo alla rete autostradale.
- Per l'olio combustibile si incontrano notevoli difficoltà dovute alla discordanza tra il dato rilevato nel Bollettino Petrolifero e quello degli Ispettorati del Lavoro, andando ad approssimare per eccesso il dato più vicino a quello riportato nel Bilancio Energetico Nazionale. Se si adotta il dato del Bollettino Petrolifero, da questo vanno tolti i consumi agricoli e civili, mentre se ad essere adottato è il quantitativo rilevato dagli Ispettorati del Lavoro, va tolto il quantitativo destinato alla produzione di elettricità nelle centrali termiche e nelle industrie.
- Per il gas naturale la SNAM rileva solo le forniture all'ENEL., dovendo fare riferimento ai dati dell'ENEL. stesso per conoscere i consumi di gas naturale da parte degli autoproduttori, per giungere al totale degli usi per la produzione di energia elettrica da sottrarre agli usi industriali.



- Dal consumi di energia elettrica vanno tolti i consumi del settore energetico, considerato come settore a se stante e comprendente i consumi per la trasformazione di fonti di energia negli altiforni, nelle centrali elettriche, nelle cokerie, nell'estrazione di carbone, petrolio e metano, ricorrendo a particolari convenzioni per raggiungere i dati definitivi. Per le cokerie si considerano i consumi di gas di cokeria e di altoforno più il consumo calorifico di cokeria, inteso come differenza tra input in termini calorifici nella cokeria ed output della stessa sempre in termini calorifici. Per i derivati petroliferi si fa riferimento ai

consumi, al netto dei quantitativi per autoproduzione di energia elettrica, ai consumi di gas residui di raffineria e di olio combustibile; proprio per l'energia elettrica sono compresi i consumi nelle raffinerie, nelle industrie estrattive, nelle officine del gas, nelle cokerie e nel settore elettrico. A questi dati si aggiungono i consumi per i trasporti fluidi in oleodotti e gasdotti, l'energia elettrica destinata ai pompaggi e quella relativa ai servizi ausiliari alla produzione della stessa.

- I derivati petroliferi ed il gas naturale utilizzati in usi non energetici, e cioè come materie prime in processi chimici, vengono rilevati, per i secondi, dalla SNAM, mentre per i primi si proporziona alla capacità produttiva regionale il dato rilevato nel Bilancio Energetico Nazionale.
- In ultimo, sono da considerare come voce a se, come forma indiretta di esportazione, i bunkeraggi, intesi come fornitura di carburanti a navi ed aerei operanti su rotte internazionali.

La redazione del bilancio presenta quindi non pochi problemi, sia nel reperimento del materiale statistico e delle serie storiche, sia nell'adozione di particolari convenzioni per ovviare all'assenza dei primi, in modo da stimare coerentemente quantità sconosciute o solo parzialmente osservabili.

Le difficoltà non si limitano tuttavia solo ai dati: si estendono anche alla conversione del contributo energetico delle diverse fonti in una misura comune e facilmente confrontabile, così da rendere uniforme e facilmente interpretabile il contenuto del bilancio stesso.

Per aggregare i dati quantitativi delle varie fonti energetiche si fa ricorso ad una operazione di conversione attraverso la quale le unità di misura delle varie fonti energetiche sono sostituite con una unità comune che permette la loro aggregazione a livello globale. Le unità più comunemente utilizzate per elaborare bilanci energetici sono:

la caloria (o i suoi multipli, in particolare la teracaloria), la tonnellata equivalente di carbone (tec) e la tonnellata equivalente di petrolio (tep<sup>1</sup>).

La trasformazione delle diverse fonti di energia in calore viene inoltre effettuata partendo da poteri calorifici inferiori (scelta ritenuta più corretta di quella dei poteri calorifici superiori nei quali sono comprese le calorie di condensazione del vapore acqueo che si

forma durante la combustione), e cioè quella quantità di energia estraibile sotto forma di calore da una unità fisica del combustibile considerato. Con riferimento ai coefficienti di conversione ufficialmente adottati si ha:

	<i>p.c.i. kcal/Kg</i>	<i>t.e.p.</i>
<b>Combustibili vegetali</b>	2.500	0,25
<b>Carbone fossile nazionale (variabile)</b>	Circa 4.000	0,40
<b>Carbone estero</b>	7.400	0,74
<b>Agglomerati di carbone</b>	7.500	0,75
<b>Lignite picea</b>	4.300	0,43
<b>Lignite xiloide e torbosa al 20% di umidità</b>	2.500	0,25
<b>Mattonelle di lignite</b>	4.800	0,48
<b>Carbone di legna</b>	7.500	0,75
<b>Coke di cokeria</b>	7.000	0,70
<b>Coke da gas</b>	6.400	0,64
<b>Coke di petrolio</b>	8.300	0,83
<b>Altri prodotti dist. carb.(variabile)</b>	Circa 9.000	0,90

	<i>p.c.i. kcal/Kg</i>	<i>t.e.p.</i>
<b>Condensati petroliferi</b>	10.600	1,06
<b>Petrolio grezzo e residui</b>	10.000	1,00
<b>Semilavorati della petrolchimica</b>	10.400	1,04
<b>G.P.L.(Gas di petrolio liquefatti)</b>	11.000	1,1
<b>Distillati leggeri</b>	10.400	1,04
<b>Benzine</b>	10.500	1,05
<b>Carburante per turboreattori</b>	10.400	1,04
<b>Petrolio(Kerosene)</b>	10.300	1,03
<b>Gasolio</b>	10.200	1,02
<b>Olio combustibile</b>	9.800	0,98
<b>Altri prodotti petroliferi(variabile)</b>	Circa 6.500	0,65
<b>Gas di raffineria</b>	12.000	1,20
<b>Prodotti petroliferi non energetici</b>	4.395	0,4395

	<i>p.c.i. kcal/mc</i>	<i>t.e.p.</i>
<b>Gas naturale</b>	8.250	0,825
<b>Gas di cokeria</b>	4.250	0,425
<b>Gas d'officina</b>	4.250	0,425
<b>Gas d'altoforno</b>	900	0,90
	<i>kcal/kg</i>	<i>t.e.p.</i>
<b>Gas residui di raffineria</b>	12.000	1,20
<b>Gas residui di processi chimici(calcolati in peso equiv.)</b>	2.500	0,25

Fonte: Enea per tutte e tre le tabelle.

<sup>1</sup>La tonnellata equivalente di petrolio si può definire come una unità standardizzata assimilabile a una tonnellata di petrolio, basata su un contenuto calorico inferiore ben determinato (10 milioni di kcal), che esprime la quantità di energia, sotto forma di calore, ottenibile da una unità di quantità fisica di ciascuna fonte di energia attraverso l'utilizzo di tecnologie.

Come si può notare il valore assunto dal p.c.i. delle varie fonti è estremamente variabile, e gli stessi dati riportati in tabella sono da considerare come valori medi

standardizzati ed uniformemente accettati, in quanto le caratteristiche fisico-chimiche di ogni tipologia di carburante, anche la semplice differenza di provenienza geografica può far abbassare od innalzare il p.c.i.; ad esempio, per l'olio combustibile usato nelle centrali, il diverso contenuto di zolfo, oltre ad incidere sulle emissioni di inquinanti, varia il potere calorifico.

Discorso per certi versi analogo va impostato per l'energia elettrica, in quanto, considerando un'efficienza media delle centrali di trasformazione pari al 39%, il kWh ha una resa calorica all'utenza finale di circa 860 kcal, ma per produrlo servono invece circa 2.200 kcal. Nella redazione del Bilancio Energetico Regionale l'energia elettrica viene perciò contabilizzata con il valore convenzionale di 2.200 kcal/kWh nelle trasformazioni primarie, mentre negli usi finali viene contabilizzata a 860 kcal/kWh per tenere in conto le perdite di trasformazione.

Per tentare di ovviare alle varie difficoltà di compilazione e di confrontabilità, l'ENEA ha predisposto, nell'ambito della metodologia utilizzata per il proprio Sistema Informativo Energetico Regionale (S.I.E.R.), un modello di Bilancio, le cui caratteristiche fondamentali vengono illustrate nel paragrafo 4.1 seguente.

#### **4.1-II Bilancio Energetico Regionale**

Il Bilancio Energetico Regionale (B.E.R.) è costituito da un modello di contabilità energetica che descrive la formazione delle disponibilità (offerta di energia) e degli impieghi (domanda)<sup>2</sup> di fonti energetiche che si realizza in un dato periodo di tempo (anno) nel sistema economico e sociale osservato (regione). In particolare, il B.E.R. consente:

- la descrizione completa e omogenea di tutte le operazioni di trasformazione dell'energia;
- il calcolo di alcuni coefficienti tecnici, specie quelli relativi alle trasformazioni di energia;
- una base per l'analisi dei consumi e per lo studio del risparmio energetico;
- un valido collegamento con i dati macroeconomici;
- un collegamento con le statistiche economiche in cui i prezzi si riferiscono sempre a quantità reali.

Il patrimonio informativo che un B.E.R. fornisce, permette di effettuare due tipologie di analisi, note comunemente in letteratura come analisi strutturale e analisi di impatto o previsionale.

<sup>2</sup>La domanda di energia è misurata al livello di consegna agli utilizzatori nei singoli settori di consumo. Essa esclude dunque le perdite e i consumi del settore energetico, mentre include le perdite che si verificano negli apparecchi utilizzatori per ottenere calore, forza motrice, ecc..

Le tecniche di analisi strutturale vanno dalla semplice illustrazione delle equazioni utilizzate per la redazione del B.E.R., al calcolo di rapporti o di altri parametri caratteristici, che vengono impiegati per costruire graduatorie dei settori produttivi o per effettuare confronti territoriali o temporali utili ad evidenziare gli aspetti specifici dell'economia osservata.

Nelle analisi di impatto, questo modello, si presta ad essere utilizzato per valutare l'effetto prodotto da manovre di politica economica, che operano facendo variare direttamente le componenti dei consumi finali energetici (un programma di investimenti per introdurre tecnologie energy-savings, per esempio), o per effettuare esercizi di simulazione a scopo previsivo.

Il B.E.R. per rispondere alle esigenze conoscitive e per essere uno strumento utile per chi deve prendere decisioni e operare nel settore dell'energia deve essere:

- disponibile tempestivamente;
- elaborabile con facilità;
- disaggregato in misura sufficiente per fornire un quadro significativo della situazione energetica regionale e della sua dinamica;
- integrabile e confrontabile con altri bilanci energetici regionali e/o con il Bilancio Energetico Nazionale così da costituire anche uno strumento di base conoscitivo per aree interregionali.

Prima di descrivere la struttura del B.E.R., occorre preliminarmente operare alcune scelte che condizionano la significatività dello stesso. Queste scelte riguardano:

- la struttura e l'articolazione delle poste che concorrono a costituire le disponibilità e gli impieghi;
- le fonti energetiche da contabilizzare;
- i coefficienti da adottare per rendere "omogenee" e quindi sommabili fra di loro le diverse fonti di energia.

In ogni caso il B.E.R. è compilato nel rispetto delle equivalenze tra l'energia immessa e l'energia ricavata, quest'ultima integrata con le perdite e i consumi avvenuti nella fase di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione ed utilizzo della stessa, cercando, inoltre, di rimanere il più possibile aderente ai propri obiettivi fondamentali, che nell'ambito della programmazione energetica regionale sono strettamente legati alla struttura dei legami sottesi alla formazione della domanda e dell'offerta di energia e possono riassumersi in:

- obiettivo conoscitivo: sotto il profilo quantitativo e di individuazione dei flussi energetici in trasformazione ed in trasferimento;

- obiettivo interpretativo: consentendo lo studio delle correlazioni esistenti tra le variabili energetiche e socio-economiche tali da documentare eventuali analisi e supportare scelte di intervento.

Tra i due obiettivi si può individuare un "verso" di utilizzazione, essendo il primo funzionale al secondo nel supportare le successive decisioni politiche che, per trovare ambito di applicazione responsabile hanno la necessità di poggiare sulla più ampia disaggregazione delle poste, in modo da poter analizzare in maggior dettaglio i vari settori in entrata e di impiego finale.

#### **4.2-La struttura generale del B.E.R.**

Da un punto di visto pratico, il bilancio energetico regionale è costituito da una matrice unica composta da tre sezioni.

La prima sezione (in cui è riportata l'offerta delle fonti energetiche primarie e derivate) evidenzia la *disponibilità* di fonti energetiche per il territorio considerato.

Una seconda sezione è costituita dal sistema della *trasformazione* delle fonti primarie in prodotti energetici; qui si computano le quantità di fonti in ingresso, le perdite di trasformazione, i consumi dei processi e le uscite dei prodotti finali destinati al consumo.

La terza sezione è costituita dal sistema dei *consumi finali*; qui confluiscono tutte le forme di prodotti energetici (primarie e derivate) che vanno ad essere impiegate nei settori produttivi, residenziale, terziario e trasporti.

Nella matrice dei consumi finali appare anche una sottosezione in cui vengono separati gli impieghi non energetici delle fonti di energia, ovvero gli impieghi in qualità di materie prime che entrano nella produzione.

La matrice comprendente il B.E.R nel suo complesso è strutturata in modo che tutta l'informazione disponibile, rappresentata da dati organizzati in un modello di tipo uniregionale, sia memorizzata in una matrice unica all'interno della quale vengono costruite alcune sottomatrici rettangolari riferite alle seguenti classi omogenee di fonti energetiche:

- solidi;
- liquidi;
- gassosi;
- energia elettrica.

Nel B.E.R. viene confrontata per ogni fonte energetica la rispettiva disponibilità (poste attive) con i relativi impieghi (poste passive), in modo tale da ottenere l'identità fondamentale di un bilancio energetico caratterizzata dall'uguaglianza tra disponibilità ed impieghi.

Le **poste attive** (disponibilità) sono individuate da:

- produzione;
- saldo in entrata;
- saldo in uscita;
- variazione delle scorte a livello primario.

Le **poste passive** (impieghi) sono individuate da:

- trasformazioni;
- bunkeraggi;
- consumi e perdite del settore energetico;
- usi non energetici (consumi finali non energetici);
- usi energetici (consumi finali energetici).

Nel seguito viene descritta in dettaglio la struttura del B.E.R. dal lato delle "righe" e delle "colonne" delle matrici.

### Le righe

Le righe di ciascuna sottomatrice rappresentano le voci della formazione delle disponibilità (o risorse), delle trasformazioni e degli impieghi finali. Gli aggregati presenti in ogni sottomatrice rappresentano le voci logiche generali (poste attive e poste passive) organizzate secondo un modello gerarchico con "relazione di padre-figlio".

Lo schema di bilancio è costituito da alcune parti principali:

#### 1. RISORSE

Questo aggregato costituisce il perno del bilancio e rappresenta, la quantità di energia disponibile per i consumi energetici e non energetici all'interno del territorio. La sezione delle risorse si compone di tre righe:

a) *Produzione*. Questa voce indica la quantità di energia effettivamente

prodotta sul territorio regionale; comprende sia la produzione primaria<sup>3</sup> che quella secondaria<sup>4</sup>.

- b) *Saldo in entrata*. Questa voce indica l'acquisto da altre regioni o da paesi esteri di fonti energetiche e la loro introduzione nel territorio regionale ad esclusione dei transiti, in particolare per gasdotto e oleodotto.
- c) *Variazioni delle scorte*. Questa voce indica la differenza tra le quantità di fonti di energia esistenti presso il sistema primario all'inizio e alla fine del periodo considerato. Il segno positivo (+) indica un prelievamento dalle scorte e dunque un aumento delle risorse; il segno negativo (-) una costituzione di scorte e quindi una diminuzione delle risorse.

## 2. TRASFORMAZIONI

Questo aggregato comprende le unità produttive che attuano la produzione o la trasformazione di fonti di energia. Questa parte assicura il collegamento tra la parte "risorse" e la parte "impieghi". L'attività di trasformazione si compone di tre righe:

- a) *Ingressi*: indica i quantitativi di fonti energetiche primarie e/o secondarie che entrano (input) nei diversi impianti<sup>5</sup> di trasformazione per ottenere fonti energetiche derivate (secondarie).
- b) *Perdite*: indica le perdite di fonti energetiche insite nel tipo di processo tecnologico di trasformazione utilizzato.
- c) *Uscite*: indica il risultato del processo di trasformazione e corrisponde alla produzione di prodotti derivati.
- d) *Consumi e perdite del settore energia*.

Questo aggregato indica i consumi propri di fonti di energia dovuti al funzionamento degli impianti di trasformazione o di autoproduzione ed alle perdite di trasporto e distribuzione all'utente finale. In tale aggregato compaiono consumi di energia per:

<sup>3</sup>Per **produzione primaria** si intende l'estrazione di energia dalla natura (carbone fossile, lignite, petrolio greggio, gas naturale, geotermia, biomasse, energia radiante solare, ecc.). Viene considerata come produzione primaria anche l'energia elettrica prodotta da apporti naturali (di origine idraulica, di origine nucleare, di origine geotermica) e da fonti non convenzionali quali: fotovoltaico, eolico, ecc..

<sup>4</sup>Per **produzione secondaria** si intendono i quantitativi di energia ottenuti dalle fonti primarie in seguito ai processi di trasformazione, e comprende:

- *derivati del carbone*: coke da cokeria, gas di cokeria, gas d'altoforno e altri prodotti da carbone non energetici;
- *derivati del petrolio*: olio combustibile, gasolio, benzine, distillati leggeri, gas di petrolio liquefatti, carboturbo, petrolio da riscaldamento, gas di raffineria e altri prodotti petroliferi;
- *derivati del gas*: gas d'officina;  
*energia elettrica*: energia elettrica, misurata ai morsetti, prodotta da centrali elettriche attraverso la trasformazione di fonti primarie e/o secondarie.

<sup>5</sup>Gli impianti di trasformazione presi in considerazione sono: *centrali elettriche, carbonaie, agglomerazioni, cokerie, altoforno, officine del gas, raffinerie e altri impianti non classificabili nei precedenti.*

- ⇒ *Produzione e distribuzione di energia elettrica* (per il funzionamento dei servizi ausiliari delle centrali elettriche);
- ⇒ *Perdite sulle reti* (dovute al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale);
- ⇒ *Produzione di energia elettrica* (saldo di pompaggio). Le perdite di pompaggio, cioè il saldo fra l'energia elettrica assorbita dal pompaggio e quella prodotta in seguito al pompaggio, vengono considerate come un consumo proprio dell'impianto di produzione e non come un'attività di trasformazione dell'energia elettrica (poiché la natura del prodotto non viene modificata).
- ⇒ *Cokerie e officine del gas* (consumo per il funzionamento degli impianti delle cokerie e delle officine del gas);
- ⇒ *Estrazione di petrolio e gas naturale* (consumo per il funzionamento degli impianti di estrazione);
- ⇒ *Oleodotti e gasdotti* (quantitativi consumati nelle stazioni di compressione e pompaggio degli oleodotti e gasdotti);
- ⇒ *Raffinerie di petrolio*.

### 3 NON TRASFORMATE

Questa voce indica i quantitativi di fonti di energia che non entrano nel processo di trasformazione.

### 4. TOTALE DISPONIBILE

Questa voce indica le quantità di fonti energetiche utilizzabili in ambito territoriale e corrisponde alla somma dei consumi interni (energetici e non energetici), dell'autoconsumo e perdite del settore energetico, delle esportazioni e dei bunkeraggi internazionali.

### 5. BUNKERAGGI

Questa voce indica i rifornimenti (marittimi e aerei) di fonti energetiche fatti ad operatori esteri in ambito territoriale. I bunkeraggi sono assimilati al consumo originato dalla presenza di determinate strutture produttive e sono inclusi nel settore dei trasporti.

### 6. SALDO IN USCITA

Questa voce indica le fonti energetiche in uscita dal territorio (vedere quanto descritto alla voce "*Saldo in entrata*").



### 7. DISPONIBILITÀ INTERNA

Questa voce indica la quantità di fonti di energia messa a disposizione dell'utente finale. Tale disponibilità risulta dalla somma degli usi non energetici e degli usi energetici.

### 8. USI NON ENERGETICI

Questo aggregato indica le quantità di fonti energetiche, utilizzate come materia prima nei processi industriali nei settori della Chimica, Petrolchimica ed altre branche di consumo a fini non energetici.

### 9. USI ENERGETICI (Consumo finale energetico)

Questo aggregato indica l'energia fornita all'utente finale per tutti gli impieghi energetici. A questo proposito, si distinguono i consumi finali di fonti energetiche nei quattro macrosettori "Agricoltura e Pesca", "Industria", "Civile" e "Trasporti", per ciascuno dei quali, come evidenziato nella tabella che segue, si considera una suddivisione in branche.

**Tab. 4.4 - Classificazione dei consumi finali energetici nei B.E.R.**

MACROSETTORI												
	Agricoltura e Pesca	Industria	Civile			Trasporti						
BRANCHE	Agricoltura	Estrattiva	Usi domestici:	<i>Consumi delle famiglie escluso i combustibili per il trasporto individuale</i>	Ferrovie:	<i>consumo delle ferrovie e dei trasporti urbani elettrici</i>						
	Pesca	Alimentari e Tabacchi										
	Totale		Tessile e confezioni	Terziario:				<i>Consumi dell'artigianato del commercio e dei servizi</i>	Stradali:	<i>quantitativi di fonti energetiche acquistati dai possessori di veicoli stradali, e consumati per la trazione</i>		
			Carta e cartotecnica									
			Chimica									
			Petrolchimica	Pubblica Amministrazione				Totale	Navigazione aerea:	<i>forniture per il fabbisogno del traffico aereo nazionale</i>		
			Materiali da costruzioni									
			Vetro e ceramica	Meccanica				Altre Manifatturiere				
			Siderurgia									
			Metalli non ferrosi									
		Costruzioni			Navigazione interna:	<i>consumi per la navigazione da cabotaggio e da diporto</i>						
		Totale						Totale				

## Le colonne

Le colonne di ciascuna sottomatrice energetica individuano le fonti energetiche che vengono prese in considerazione per la costruzione del B.E.R. Si fa riferimento sia alle fonti naturali di energia primaria, quali l'energia idrica, il calore terrestre, i combustibili solidi, gli idrocarburi liquidi e gassosi, i combustibili nucleari, sia a quelle secondarie ottenute per trasformazione delle fonti primarie, come il gas d'officina, di cokeria e d'altoforno, i prodotti di raffinazione del petrolio, il coke da

cokeria e da gas, il carbone di legna e l'energia elettrica. La rilevazione statistica viene applicata alle fonti energetiche che hanno una particolare rilevanza economica in quanto oggetto di scambi e/o autoconsumi sostitutivi degli acquisti sul mercato.

Le sottomatrici che compongono il B.E.R. sono riferite alle classi omogenee di fonti energetiche (solidi, liquidi, gassosi, energia elettrica, fonti rinnovabili). Ogni sottomatrice riporta nelle colonne la disaggregazione delle voci che compongono la classe omogenea.

Tab. 4.5 - Le sottomatrici che compongono i B.E.R.				
Fonti Solide	Fonti Liquide	Fonti Gassose	Fonte Energia Elettrica	Fonti Rinnovabili
Carbone da legna	Petrolio greggio	Gas naturale	Energia idraulica	Mini e microidraulica
Carbone fossile	Olio combustibile	Gas manifatturato	Energia nucleare	Campi Eolici
Lignite	Gasoli	Gas di cokeria	Energia geotermica	Utenze eoliche isolate
Coke da cokeria	Virgin nafta	Gas d'altoforno	Totale en. primaria	Campi fotovoltaici
Legna	Benzine	Altri prodotti gassosi	Energia termoelettrica	Utenze fotovoltaiche isolate
Altri prodotti solidi	Carboturbo	Totale gassosi	Energia elettrica	Utenze fotovoltaiche cittadine concentrate
Totale solidi	Petrolio da riscaldamento			Rifiuti solidi urbani
	Gas petrolio liquefatto			Combustibili derivati da colture energetiche
	Altri prodotti petroliferi			Solare termico
	Totale liquidi			Geotermia a bassa entalpia
				Sottoprodotti e residui di coltivazioni
				Residui lav. ind. del legno e alimentare
				Biogas da deiezioni animali
				Totale rinnovabili

I bilanci delle classi omogenee di fonti, pur presentando dati riguardanti fonti diverse, hanno forma analoga. Essi presentano, infatti, la stessa struttura delle righe, ma con una intestazione delle colonne, come è logico, diversa. Il bilancio energetico regionale non

viene infatti praticamente mai presentato nella matrice unica, in quanto sarebbe illeggibile, anzi per facilitare la comprensione delle variabili e dei dati interessati vengono spesso realizzate forme sintetiche e compatte dello stesso, come quella presentata di seguito, in modo da poter avere un quadro immediato della situazione senza dover analizzare subito la disaggregazione completa delle poste.

#### **4.2.1 - La versione compatta del B.E.R.**

Un modo sintetico ed efficace di rappresentare il B.E.R. è costituito dalla sua versione compatta (B.E.R. di sintesi). Il Bilancio energetico di sintesi è il risultato dell'aggregazione delle fonti energetiche prese in considerazione nella versione integrale del B.E.R. in quattro classi omogenee di fonti energetiche e dell'eliminazione delle duplicazioni dovute all'attività di trasformazione. In questo modello ogni fonte aggregata comprende sia vettori energetici primari che secondari. In particolare:

- la voce "*combustibili solidi*" comprende: carbone fossile, lignite, coke di cokeria, gas di cokeria, gas d'altoforno e altri prodotti solidi;
- la voce "*petrolio*" comprende: il petrolio greggio, olio combustibile, gasolio, distillati leggeri, benzine, carboturbo, petrolio da riscaldamento, G.P.L., gas di raffineria e altri prodotti petroliferi;
- la voce "*gas*" comprende il gas naturale e il gas d'officina;
- la voce "*rinnovabili*" comprende la legna, il carbone da legna e l'energia elettrica prodotta da fonte idraulica, nucleare e geotermica;
- la voce "*energia elettrica*" comprende il saldo in entrata ed in uscita e l'energia elettrica all'utenza finale.

La struttura del B.E.R. di sintesi si presenta nel seguente modo:

<b>Tab. 4.6 - Struttura del B.E.R. di sintesi</b>						
	<b>SOLIDI</b>	<b>PETROLIO</b>	<b>GAS</b>	<b>RINNOVABILI</b>	<b>EN. EL.</b>	<b>TOTALE</b>
1) Produzione						
2) Saldo in entrata						
3) Saldo in uscita						
4) Var. delle scorte						
<b>5) Cons. interno lordo</b>						
6) Cons. e perdite settore energia						
7) Trasformazione in en. Elettrica						
8) Bunkeraggi						
9) Usi non energetici						
<b>10) Tot. Impieghi finali</b>						
11) Agricoltura e Pesca						
12) Industria						
13) Civile						
13.1 Domestico						
14) Trasporti						

Come si può vedere dalla compattezza e dalla semplicità della tabella precedente, la presentazione di un tale schema si rivela spesso estremamente utile, quando non indispensabile, se si vuole avere un primo quadro di insieme della situazione, lasciando ad un momento successivo l'analisi del bilancio vero e proprio, che rimane comunque insostituibile per completezza d'esposizione ed esaustività.

### 4.3 - L'offerta di energia della Regione Calabria

L'offerta di energia relativa ad un territorio è rappresentata dalla disponibilità interna delle varie tipologie di fonti, cioè il quantitativo di ciascuna fonte che si rende disponibile per l'utilizzo diretto nei vari usi, energetici e non energetici. Tale disponibilità interna può derivare sia direttamente attraverso il ciclo di produzione e di importazione delle varie fonti, sia attraverso il passaggio intermedio del processo di trasformazione, teso a trasformare le varie fonti primarie e secondarie in altre forme di energia.

L'analisi verterà appunto su tale impostazione, iniziando dalla produzione primaria fino ad arrivare alla disponibilità interna, passando per l'osservazione dell'industria energetica.

#### 4.3.1 - La produzione primaria

L'analisi relativa a questa voce verrà effettuata, così come per le importazioni ed esportazioni, per le trasformazioni e per la disponibilità interna, per tipologia di fonti: solidi, liquidi, gassosi ed energia elettrica.

Prima, però, può essere utile dare un primo e sintetico sguardo di insieme alla produzione primaria di energia, che, nel periodo considerato (1990-1999), è risultata quella riportata nella seguente tabella 4.7.

**Tab. 4.7 – Regione Calabria: produzione primaria di energia per tipologia di fonte – ktep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Δ%
<b>Combustibili solidi<sup>^</sup></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Prodotti petroliferi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gas naturale</b>	1.422	1.369	1.703	1.779	2.145	2.113	2.010	1.833	1.728	1.582	11,3
<b>Rinnovabili</b>	96	285	126	208	281	179	379	250	260	232	141,7
<i>Legna</i>	30	24	26,3	26,5	35	34	32	31	34	39	30
<b>En. elettrica*</b>	66	261	99,4	181	246	145	347	219	226	193	192,4
<b>Totale</b>	1.518	1.654	1.828	1.987	2.426	2.293	2.388	2.083	1.988	1.814	19,5

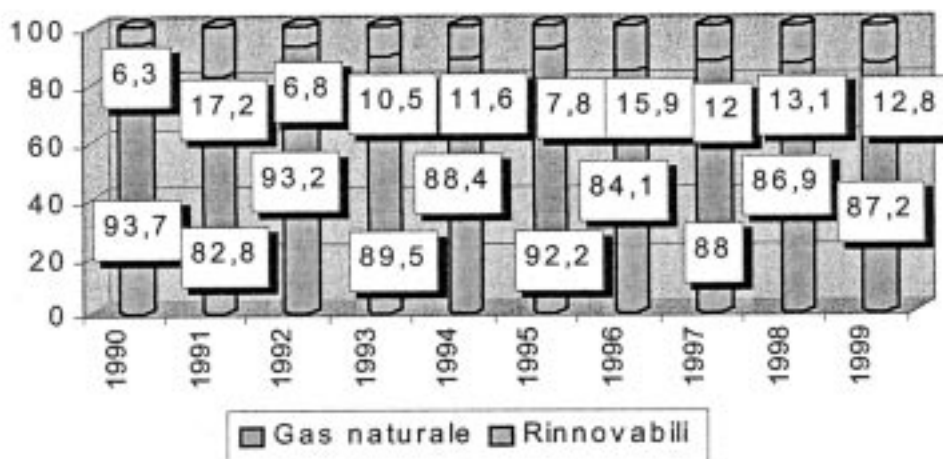
Fonte: ENEA

<sup>^</sup> La legna è inclusa tra le rinnovabili

\*Energia elettrica da fonte idraulica; dal 1998 l'energia elettrica è prodotta anche da altre fonti rinnovabili

N.B. : Per l'approssimazione in ktep, non sempre i totali coincidono all'unità con i parziali

Come si può notare dai dati precedenti, nella Regione si registra solo una produzione primaria di energia da gas naturale e da fonti rinnovabili, in particolare di energia elettrica da fonte idraulica, mentre risulta completamente assente la produzione di petrolio e di carbone fossile. Nel periodo considerato, si registra una crescita complessiva nella produzione di energia primaria del 19,5%; sostanzialmente determinata, in valore assoluto, dall'aumento della produzione di gas naturale, che ha, tuttavia, ridotto di sei punti e mezzo percentuali il proprio peso sul totale (v. Fig. 30). In decisa crescita, in valore percentuale, risulta essere, invece, la produzione di energia primaria da fonti rinnovabili, che presenta all'interno del periodo considerato un aumento complessivo di circa il 142% e raddoppiato il proprio peso sul totale.

**Fig. 4.1 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale della produzione primaria (%)**

#### 4.3.1.1 - Combustibili solidi

La Regione Calabria non registra produzione di combustibili solidi, a causa dell'assenza di giacimenti carboniferi. L'unica produzione primaria interna di fonti solide è rappresentata dalla legna che, tuttavia, ai fini del presente Studio, viene inclusa tra le fonti rinnovabili e sarà, quindi, analizzata nel successivo paragrafo 5.1.4.

#### 4.3.1.2 – Prodotti petroliferi

Nella Regione Calabria non si è registrata, nel corso del periodo considerato, alcuna attività di estrazione di petrolio greggio.

#### 4.3.1.3 - Combustibili gassosi

La produzione primaria di gas naturale registra, nel periodo considerato, un aumento dell'11,3% (v. Tab. 4.8).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Gas naturale</b>	1.422	1.369	1.703	1.779	2.145	2.113	2.010	1.833	1.728	1.582

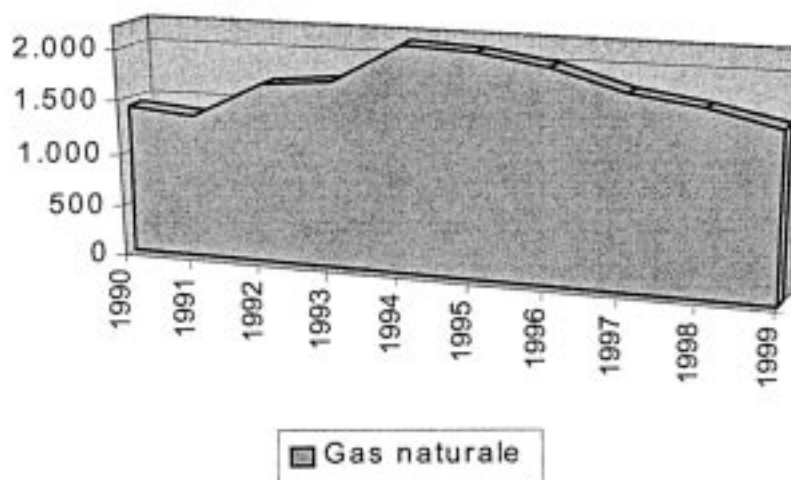
Fonte: ENEA

La dinamica interperiodale denota un trend complessivamente crescente ma caratterizzato da sensibili oscillazioni.

Partendo dal valore registrato nel 1990, pari a 1.422 ktep, l'anno successivo si registra una diminuzione del 3,7% in corrispondenza del minimo del periodo. Dal 1992 al 1994 si verifica, invece, un incremento complessivo del 26%, fino al raggiungimento del valore massimo di 2.145 ktep. Dal 1995 fino alla fine del periodo si assiste ad una nuova e continua diminuzione, con un decremento dei volumi di gas naturale estratti pari al 26,2% rispetto al 1994.

Il grafico successivo (Fig. 4.2) mostra l'andamento registrato nel periodo 1990 – 1999.

**Fig. 4.2 – Regione Calabria: dinamica della produzione primaria del gas naturale (ktep)**



I numeri indice della produzione primaria di gas naturale sono riportati nella sottostante tabella 4.9.

<b>Tab. 4.9 – Regione Calabria: produzione primaria di gas naturale - Numeri indice (1990=100)</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Produzione</b>	100	96,3	119,8	125,1	150,8	148,6	141,4	128,9	121,5	111,3

Fonte: ENEA

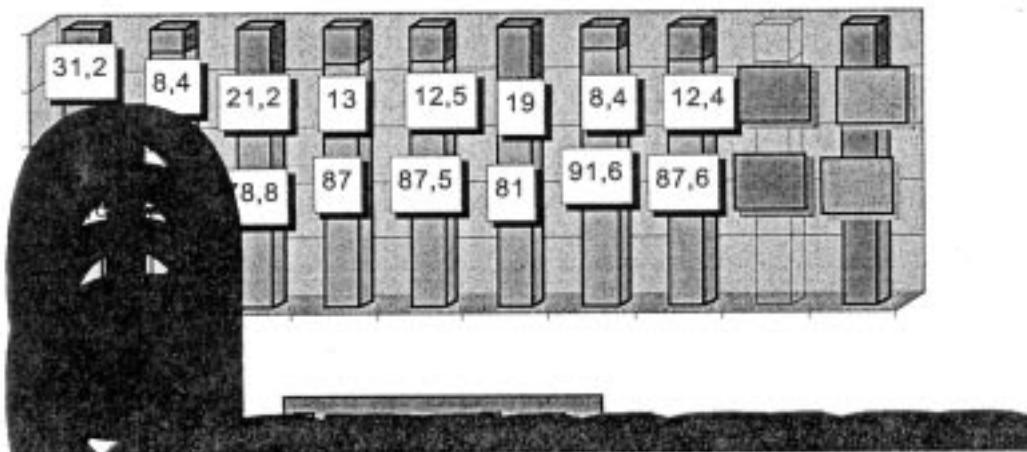
Il trend delineato ha avuto, quale naturale conseguenza, la riduzione del peso della produzione di gas naturale sul totale della produzione primaria, che è infatti diminuito dal 93,7% del 1990 all'87,2% del 1999 (v. Fig. 4.1).

#### 4.3.1.4 - Rinnovabili

La classe delle rinnovabili ricopre, in media, nel periodo considerato, circa il 10% di tutta la produzione primaria di energia.

La classe delle rinnovabili è composta dalla produzione regionale di legna e da quella idroelettrica proveniente da impianti localizzati sul territorio regionale. Dal 1998 risulta anche una modesta produzione di energia elettrica da altre fonti rinnovabili. Tra le due componenti la più rilevante risulta essere l'energia elettrica che, come si osserva dal seguente grafico, riveste mediamente l'85% circa della produzione complessiva della classe. Il peso relativo della legna sulla classe risulta, perciò, minoritario anche se tutt'altro che trascurabile e compreso tra l'8,4% circa del 1991 e del 1996 ed il 31,2% circa del 1990.

**Fig. 4.3 – Regione Calabria: peso della legna e dell'energia elettrica sul totale della produzione primaria da fonti rinnovabili - (%)**

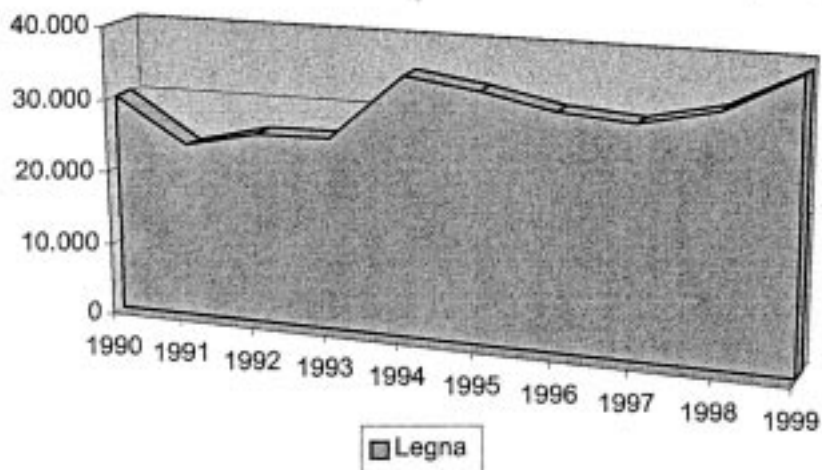


L'osservazione della dinamica riportata nella seguente tabella 4.10 consente, infatti, di evidenziare la crescita, anche se non continua, della produzione di legna nel periodo considerato, che registra il suo massimo valore proprio nel 1999, quando si verifica una produzione primaria complessiva di 38.913 tep, contro le 23.934 tep del 1991, anno in cui si registra il minimo del periodo. In ogni caso, nel periodo 1990 – 1999, si evidenzia un trend complessivamente crescente (29,2%) nella produzione primaria di legna, con una dinamica che, tuttavia, fino al 1993 risulta decrescente mentre, nel periodo 1994 – 1999, si registrano alcune oscillazioni ma con un andamento complessivo in crescita.

<b>Tab. 4.10 – Regione Calabria: produzione primaria di legna – tep</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Legna</b>	30.120	23.934	26.305	26.462	35.535	34.072	32.067	31.575	33.753	38.913
Numeri Indice (1990=100)										
<b>Legna</b>	100	79,5	87,3	87,9	118,0	113,1	106,5	104,8	112,1	129,2

Fonte: ENEA

Fig. 4.4 – Regione Calabria: dinamica della produzione primaria di legna - (tep)



La produzione primaria di energia elettrica in Calabria fa perno su una struttura di impianti idroelettrici come descritta nella seguente tabella 4.11.

<b>Tab. 4.11 - Regione Calabria: potenza efficiente* lorda** degli impianti idroelettrici</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>ENEL</b>										
n° impianti	15	15	15	16	16	19	16	17	17	17
MW	629	628	628	665	665	690	690	711	711	711
Dimensione Media impianto -MW	41,9	41,9	41,9	41,6	41,6	36,3	43,1	41,8	41,8	41,8
<b>Az. Municipalizzate</b>										
n° impianti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimensione Media impianto -MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Altre imprese</b>										
n° impianti	2	3	3	5	4	4	4	5	5	6
MW	2	3	4	5	5	4	4	4	4	4
Dimensione Media impianto -MW	1	1	1,3	1	1,3	1	1	0,8	0,8	0,7
<b>Autoproduttori</b>										
n° impianti	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
MW	..	..	..	..	..	..	1	1	-	-
Dimensione Media impianto -MW	..	..	..	..	..	..	1	1	-	-
<b>Totale</b>										
n° impianti	18	19	19	22	21	24	21	23	22	23
MW	631	631	632	670	670	694	695	716	715	715
Dimensione Media impianto -MW	35	33,2	33,3	30,5	31,9	28,9	33,1	31,1	32,5	31,1

Fonte: ENEL - \*Potenza massima elettrica possibile per una durata di funzionamento uguale o superiore a quattro ore e per la produzione esclusiva di potenza attiva, supponendo tutte le parti dell'impianto interamente in efficienza-\*\*Se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto.



Come si può osservare dalla tabella 4.11 precedente, quasi tutta la potenza efficiente lorda è di proprietà dell'ENEL; marginali risultano le potenze delle "Altre imprese", mentre le aziende municipalizzate e gli autoproduttori risultano quasi totalmente assenti.

Il numero degli impianti di proprietà dell'ENEL risulta pressoché costante per tutto il periodo, mentre quelli delle "Altre imprese", che dispongono di impianti di dimensione media intorno al MW (0,7 – 1,3 MW), triplicano, nel periodo considerato, il loro numero. Gli autoproduttori risultano avere un solo impianto in esercizio fino al 1997, di potenza media di circa 1 MW, mentre di potenza media nettamente superiore risultano, invece, gli impianti dell'ENEL.

Tale struttura impiantistica ha dato luogo ad una produzione, lorda e netta, di energia elettrica come riportato nella seguente tabella 4.12.

<b>Tab. 4.12 – Regione Calabria: produzione lorda e netta di energia elettrica da fonte idrica per tipologia di produttori - GWh</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Produzione lorda</b>										
<b>ENEL</b>	295	1.175	446	813	1.106	650	1.561	982	1.015	865
<b>Az. Municipalizzate</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Altre imprese</b>	5	12	6	10	11	11	15	12	12	13
<b>Autoproduttori</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	300	1.187	452	823	1.117	661	1.576	994	1.027	878
<b>Produzione netta</b>										
<b>ENEL</b>	284	1.159	434	794	1.085	634	1.538	965	997	848
<b>Az. Municipalizzate</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Altre imprese</b>	5	12	6	10	11	11	15	12	12	13
<b>Autoproduttori</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	289	1.171	440	804	1.096	645	1.553	977	1.009	861

Fonte: ENEL

La produzione di energia elettrica primaria (prendendo in considerazione quella lorda, che è la produzione complessiva, comprensiva anche dei consumi di centrale e delle perdite di trasformazione dell'impianto) ha registrato, nel corso del periodo considerato una crescita complessiva del 192,7%. Come si può osservare dalla Tab. 38, l'energia elettrica è prodotta quasi interamente all'ENEL, che copre circa il 98% del totale e quindi influenza notevolmente l'andamento complessivo. Nel periodo considerato la produzione dell'ENEL ha registrato una crescita del 193,2%.

In linea generale si notano alcune differenze significative nelle produzioni annue, dovute, principalmente, alla peculiarità della fonte, quella idroelettrica, che è estremamente dipendente dai bacini idrici utilizzati, a loro volta influenzati in misura notevole dall'andamento delle precipitazioni, che possono differire in base alla localizzazione geografica dei bacini interessati.

La Regione Calabria, operando un breve confronto con l'Italia, possiede, nel 1999, circa l'1,2% degli impianti idroelettrici (in Italia risultano essere, al 1999, 1.980), con una potenza efficiente lorda che vale il 3,5% del totale nazionale. Al 1999 risultano installati, a livello nazionale, 20.563 MW, con una dimensione media per impianto di 10,4 MW, contro, sempre al 1999, di 31,1 MW della Calabria.

#### 4.4 – Importazioni ed esportazioni

La Regione Calabria, nel processo di acquisizione delle risorse energetiche necessarie allo svolgimento delle proprie attività economiche e sociali, dà attuazione ad un intenso interscambio con l'esterno, importando fonti energetiche primarie e secondarie e riesportando fonti secondarie. Tale interscambio risulta sbilanciato verso il lato delle importazioni, essendo la Regione deficitaria nei confronti dell'esterno soprattutto per il petrolio, mentre le esportazioni sono costituite principalmente da energia elettrica e da gas naturale. I valori complessivi, per tipologia di fonti, delle importazioni e delle esportazioni della Regione sono riportati nella Tab. 4.13.

<b>Tab. 4.13 – Regione Calabria: importazioni ed esportazioni per tipologia di fonti – ktep</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Combustibili solidi</b>										
Importazioni	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
Esportazioni										
Saldo	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
<b>Prodotti petroliferi</b>										
Importazioni	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
Esportazioni										
Saldo	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
<b>Combustibili gassosi</b>										
Importazioni	354	294	-	-	-	-	-	-	69	-
Esportazioni			339	343	968	562	309	213		126
Saldo	354	294	-339	-343	-968	-562	-309	-213	69	-126
<b>Rinnovabili</b>										
Importazioni	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1
Esportazioni	20	13	15	16	19	18	23	16	17	20
Saldo	-19	-12	-15	-16	-18	-17	-22	-15	-16	-19
<b>Energia elettrica*</b>										
Importazioni										
Esportazioni	813	961	589	772	407	641	943	485	516	294
Saldo	-813	-961	-589	-772	-407	-641	-943	-485	-516	-294
<b>Totale complessivo</b>										
Tot. importazioni	1.892	2.025	1.916	1.772	1.597	1.584	1.549	1.275	1.316	1.260
Tot. esportazioni	833	974	943	1.131	1.394	1.221	1.275	713	533	439
Importaz. nette	1.059	1.051	973	641	203	363	274	562	783	821

Fonte: ENEA \*Energia elettrica in uscita, valutata per convenzione a 2.200 kcal/kWh

Le importazioni totali hanno registrato, nel corso del periodo considerato, una diminuzione complessiva del 33,4%, con una dinamica che ha visto, a parte un lieve incremento registrato nel 1991, una diminuzione continua fino al 1997, seguita da un leggero incremento (3,2%) nel 1998 ed una nuova diminuzione del 4,3% circa nel 1999.

La disaggregazione delle importazioni per tipologia di fonte mostra che, nel periodo 1990 – 1999, la quasi totalità delle importazioni di fonti energetiche della Calabria è costituita da prodotti petroliferi che fanno tuttavia registrare un decremento complessivo del 15,7%. Nel 1999 i prodotti petroliferi costituiscono oltre il 99,4% del totale delle importazioni della Regione. Minoritarie risultano invece le importazioni di combustibili solidi, essendo assenti, dal lato della domanda, forti impieghi degli stessi, quali solitamente risultano da settori industriali come la siderurgia. Pressoché inesistenti risultano le importazioni di fonti rinnovabili, mentre solo nel biennio 1990 - 1991 e nel 1998 si registrano modeste importazioni di gas naturale.

Le esportazioni registrano anch'esse, nel corso del periodo considerato, una decisa diminuzione, pari al 47,3%, ma con una dinamica che risulta essere caratterizzata da una crescita pressoché continua fino al 1994, anno in cui si registra il valore massimo (1.394 ktep), e da una successiva quasi continua diminuzione fino al valore minimo del 1999 (439 ktep). Dalla tabella 4.14 seguente risulta, inoltre, come le esportazioni riguardino prevalentemente l'energia elettrica.

**Tab. 4.14 - Regione Calabria: composizione delle esportazioni di energia primaria per tipologia di fonti - (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Combustibili solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comb. gassosi	-	-	35,9	30,3	69,4	46,0	24,2	29,8	-	28,7
Rinnovabili	2,4	1,3	1,6	1,4	1,4	1,5	1,8	2,2	3,2	4,5
Energia elettrica	97,6	98,7	62,5	68,3	29,2	52,5	74,0	68,0	96,8	66,8

Fonte: ENEA

Le due dinamiche appena esposte, e cioè quelle relative alle importazioni complessive ed alle esportazioni complessive, danno luogo ad un saldo totale che risulta essere sbilanciato dal lato delle importazioni. Tale saldo, definito *importazioni nette*, registra, nel corso del periodo, una diminuzione complessiva del 22,5%, che risulta inferiore a quella delle importazioni, a causa principalmente del forte decremento delle esportazioni di energia elettrica, che registrano una flessione complessiva del 63,8%. Le variazioni percentuali dei saldi complessivi della Regione sono riportate nella Tab. 4.15.

**Tab. 4.15 - Regione Calabria: variazioni percentuali annue dei saldi complessivi**

	91/90	92/91	93/92	94/93	95/94	96/95	97/96	98/97	99/98
Totale saldo in entrata	7,0	-5,4	-7,5	-9,9	-0,8	-2,2	-17,7	3,2	-4,3
Totale saldo in uscita	16,9	-3,2	19,9	23,3	-12,4	4,4	-44,1	-25,2	-17,6
Totale importazioni nette	-0,8	-7,4	-34,1	-68,3	78,8	-24,5	105,1	39,3	4,9

Fonte: ENEA

#### 4.5 – Consumo Interno Lordo

La somma algebrica della produzione primaria, delle importazioni e delle esportazioni e della variazione delle scorte (queste ultime sono nulle per la Regione Calabria), definisce il *Consumo Interno Lordo (C.I.L.)*, ossia la richiesta complessiva di energia della Regione al lordo delle trasformazioni e dei bunkeraggi.

La sottomatrice superiore del Bilancio Energetico Regionale, fino al riporto del Consumo Interno Lordo, appare quindi come descritta nella seguente tabella 4.16.

<b>Tab. 4.16 – Regione Calabria: produzione primaria, importazioni, esportazioni, variazione delle scorte e Consumo Interno Lordo - ktep</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Combustibili solidi</b>										
Produzione										
Saldo in entrata	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
Saldo in uscita										
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
<b>Prodotti petroliferi</b>										
Produzione										
Saldo in entrata	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
Saldo in uscita										
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
<b>Combustibili gassosi</b>										
Produzione	1.422	1.369	1.703	1.779	2.145	2.113	2.010	1.833	1.728	1.582
Saldo in entrata	354	294							69	
Saldo in uscita			339	343	968	562	309	213		126
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	1.776	1.663	1.363	1.437	1.176	1.551	1.701	1.621	1.797	1.456
<b>Rinnovabili</b>										
Produzione	96	285	126	208	281	179	379	250	260	232
Saldo in entrata	1	1			1	1	1	1	1	1
Saldo in uscita	20	13	15	16	19	18	23	16	17	20
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	77	273	111	192	263	162	356	236	244	214
<b>Energia elettrica</b>										
Produzione										
Saldo in entrata										
Saldo in uscita	813	961	589	772	407	641	943	485	516	294
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	-813	-961	-589	-772	-407	-641	-943	-485	-516	-294
<b>C.I.L. TOTALE</b>	<b>2.576</b>	<b>2.706</b>	<b>2.802</b>	<b>2.628</b>	<b>2.628</b>	<b>2.655</b>	<b>2.663</b>	<b>2.645</b>	<b>2.771</b>	<b>2.635</b>

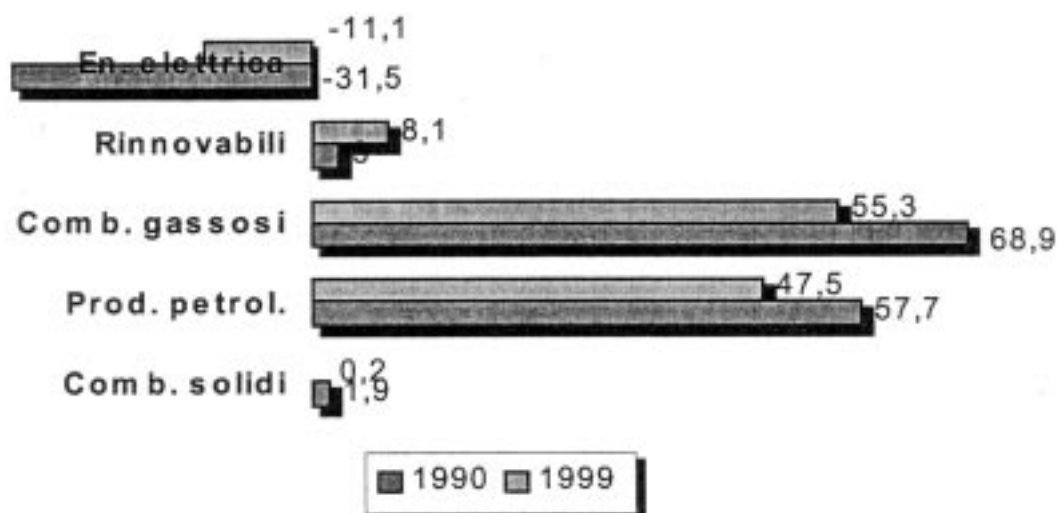
Fonte: ENEA

Come si nota dai dati della precedente tabella 4.16, il Consumo Interno Lordo totale è cresciuto, nel periodo considerato, del 2,3%, con una dinamica che ha visto la crescita

più sostenuta nel 1992 (+3,5% rispetto al 1991) e nel 1998 (+4,8% rispetto all'anno precedente), anche se all'interno del periodo si sono verificate alcune modeste contrazioni (1993, 1997 e 1999).

Considerando il peso percentuale ricoperto da ciascuna tipologia di fonti sul Consumo Interno Lordo si nota come, nel passaggio dal 1990 al 1999, si registrino alcune differenze. Nel corso del periodo si è avuta, infatti, una forte contrazione del peso dei combustibili gassosi e dei prodotti petroliferi, e si è ridotta anche fortemente l'esportazione di energia elettrica. Il peso delle rinnovabili, inoltre, è cresciuto significativamente e si è quasi annullato il contributo dei combustibili solidi.

**Fig. 4.5 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul Consumo Interno Lordo (%)**



Il Consumo Interno Lordo totale della Regione viene soddisfatto, nel 1999, per il 68,8% da produzione primaria e per il 31,2% da importazioni nette. Nel 1990, la copertura del Consumo Interno Lordo totale era soddisfatta per il 58,9% da produzione primaria e per il 41,1% da importazioni nette. Come si nota la situazione è decisamente migliorata, anche se si evidenzia una diminuzione delle esportazioni di energia elettrica che passano dal 31,5% sul Consumo Interno Lordo totale del 1990 all'11,1% del 1999.

#### 4.6 - Bunkeraggi

Anche se costituiscono una voce a se stante, data la loro particolarità, i bunkeraggi rappresentano una esportazione impropria di fonti energetiche. I bunkeraggi sono, infatti, dei consumi di fonti energetiche che avvengono all'interno del territorio regionale, ma che interessano rifornimenti di combustibili a vettori battenti bandiera nazionale ed estera su rotte internazionali, e che quindi verranno "consumati" effettivamente al di fuori della Regione. I bunkeraggi interessano solo i prodotti petroliferi, in particolare carboturbo, olio combustibile e gasolio, e riguardano i rifornimenti relativi ai trasporti aerei e navali.

I bunkeraggi della Calabria, in valore assoluto ed in peso sul Consumo Interno Lordo regionale, sono riportati nella seguente tabella 4.17

<b>Tab. 4.17 – Regione Calabria: bunkeraggi – tep</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Olio comb.</b>	898	1.375	903	978	932	963	940	987	942	914
<b>Gasolio</b>	336	567	426	452	455	544	572	468	568	602
<b>Carboturbo</b>	3.188	3.587	3.619	3.776	3.944	4.195	5.689	5.872	6.475	6.602
<b>Altri prodotti</b>	21	35	26	27	28	30	32	34	33	36
<b>Totale</b>	4.444	5.563	4.974	5.234	5.359	5.732	7.233	7.360	8.019	8.155
<b>Peso del totale bunkeraggi sul Consumo Interno Lordo totale</b>										
<b>%</b>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3

Fonte: ENEA

I bunkeraggi registrati in Calabria dal 1990 al 1999 hanno presentato una crescita dell'83,5%, anche se il loro peso relativo sul Consumo Interno Lordo totale è cresciuto da meno dello 0,2% del 1990 ad oltre lo 0,3% del 1999. Tra i combustibili, il carboturbo presenta, in tutto il periodo considerato, il peso maggiore, con un andamento in continua crescita. Dal 1990 al 1999 l'incremento complessivo del bunkeraggi di questo combustibile è stato di oltre il 107%, con un peso relativo sulla classe che è passato dal 71,7% del 1990 all'81% circa del 1999. In analogia crescita risulta il gasolio (+ 79,2% nell'intero periodo), mentre l'olio combustibile presenta un andamento complessivamente crescente nell'intero periodo considerato (+ 1,8%), anche se nel corso degli anni si sono verificate numerose oscillazioni.

#### 4.7 - Le trasformazioni

Le varie fonti energetiche prodotte all'interno della Regione, od importate, vengono utilizzate direttamente per i consumi finali solo in parte (energia elettrica, gas naturale quale combustibile in particolare nel civile ed anche nell'industria, legna), mentre, per la

restante parte, le varie fonti energetiche disponibili, sia primarie che secondarie, vengono trasformate in altre fonti secondarie. I casi più importanti sono quelli della raffinazione e della trasformazione in energia elettrica.

Le trasformazioni interessanti le varie tipologie di fonti verranno trattate avendo riguardo alle fonti secondarie ottenute, e cioè, per esempio, per quanto attiene ai combustibili solidi, verranno considerate le trasformazioni aventi quale risultato un'altra fonte solida o comunque derivata da quella trasformazione, lasciando le trasformazioni in energia elettrica ad un apposito paragrafo.

#### 4.7.1 - Combustibili solidi

Le trasformazioni interessanti i combustibili solidi riguardano, per quanto attiene alla Regione Calabria, quelle della legna in carbone da legna, secondo un trend che, nel periodo considerato, assume le caratteristiche descritte nella seguente tabella 4.18.

**Tab. 4.18 - Regione Calabria: trasformazioni dei combustibili solidi - tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Legna (totale risorse)</b>	30.120	23.924	26.305	26.462	35.535	34.072	32.067	31.575	33.753	38.913
<b>Ingressi nelle carbonaie</b>	3.012	2.576	2.631	2.646	4.264	4.429	4.169	4.105	4.388	5.059
<b>Quota sul totale risorse (%)</b>	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
<b>Perdite</b>	1.506	1.288	1.315	1.323	2.487	2.385	2.245	2.210	2.363	2.724
<b>Carbone da legna</b>	1.506	1.288	1.315	1.323	1.777	2.044	1.924	1.895	2.025	2.335

Fonte: ENEA

A fronte di un totale risorse relativo alla legna cresciuto del 29,2%, gli ingressi in carbonaie sono aumentati, nel periodo considerato, del 68%, mentre la produzione di carbone da legna è aumentata del 55%, a causa di una diminuzione delle rese verificatasi negli ultimi anni.

Il carbone da legna prodotto nel 1999 rappresenta il valore massimo delle trasformazioni avvenute nel periodo. Nel 1999 si ha un ingresso nelle carbonaie di una quota sul totale risorse pari al 13%, contro il 10% del 1990. Le perdite, che hanno rappresentato il 50% degli ingressi fino al 1993, sono aumentate al 58,3% nel 1994 mentre, nell'ultimo quinquennio si sono stabilizzate al 53,8%.

#### 4.7.2 - Prodotti petroliferi

Le trasformazioni relative ai combustibili liquidi riguardano il processo di raffinazione, in cui dal petrolio greggio disponibile (produzione più importazioni), si ottengono le varie fonti secondarie destinate al consumo finale od alla trasformazione in energia elettrica. La

Regione Calabria, tuttavia, non è dotata di impianti per la raffinazione del petrolio, per cui non presenta attività di trasformazione del greggio ed importa i prodotti petroliferi secondari da altre Regioni.

#### 4.7.3 - Combustibili gassosi

I combustibili gassosi vengono utilizzati per la quasi totalità o quali usi diretti energetici nei consumi finali dei vari operatori, o quale combustibile nelle centrali termoelettriche. Solo una minima parte viene trasformata in altro combustibile della stessa classe. E' il caso del gas manifatturato, che è il gas in uscita dalle officine del gas attraverso la lavorazione di gas naturale o G.P.L. con l'aggiunta di distillati leggeri e/o aria, o dalla lavorazione di coke da gas. In Calabria si registra solo nel 1992 una modesta produzione di gas manifatturato derivante dalla lavorazione del G.P.L. (v. Tab. 4.19).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Ingressi di G.P.L.</b>	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-
<b>Uscite di gas manifatturato</b>	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: ENEA

Come si può osservare anche dalla precedente tabella, il sistema delle trasformazioni di combustibili gassosi in gas manifatturato non presenta perdite per definizione, mentre i consumi e perdite del settore energia ascrivibili al gas naturale riguardano le perdite e gli autoconsumi (per i pompaggi e gli altri autoconsumi) della rete metano.

Tali consumi e perdite sono riportate nella seguente tabella 4.20.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Consumi e perdite</b>	13.901	22.962	29.289	26.762	17.833	33.945	34.294	27.066	25.941	22.888
<b>Peso sul totale risorse gas naturale (%)</b>	0,8	1,4	1,7	1,5	0,8	1,6	1,7	1,5	1,4	1,4

Fonte: ENEA

Come si nota dai dati precedenti, i consumi e le perdite della rete del gas naturale registrano un aumento complessivo, dal 1990 al 1999, del 64,7%, mentre il gas naturale transitato in rete risulta diminuito, nello stesso periodo, del 10,9%.



#### 4.7.4 - Energia elettrica

La forma di energia interessata dalle maggiori trasformazioni, insieme al petrolio, è l'energia elettrica. Infatti, solo una parte dell'energia elettrica prodotta è di origine primaria, e cioè idroelettrica; la parte restante, peraltro maggioritaria, è di origine secondaria, ottenuta, cioè, attraverso l'utilizzazione di combustibili fossili ed idrocarburi nelle centrali termoelettriche. L'energia elettrica risultante alla fine del processo di trasformazione non è corrispondente all'energia termica in entrata nelle centrali, in quanto una quota, superiore alla metà dell'energia immessa, viene dispersa come calore. Le perdite registrate nel ciclo di trasformazione termoelettrica sono note. A tali perdite, direttamente misurabili, si devono aggiungere le perdite relative alla produzione idroelettrica che vengono, per convenzione, parificate alla perdita media del settore termoelettrico, e corrispondenti a circa il 61%.

Nel periodo 1990 -1999 gli ingressi di energia nel settore elettrico della Regione Calabria, sia da fonte primaria sia da fonte secondaria, è risultata essere la seguente (tab. 4.21)

**Tab. 4.21 – Regione Calabria: ingressi di energia nel settore elettrico – tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Ingressi</b>	1.969.418	2.138.782	1.797.668	1.860.574	1.824.351	1.863.273	2.152.140	1.643.835	1.772.264	1.395.380
<i>di cui energia idraulica</i>	66.000	261.140	99.440	181.060	245.740	145.420	346.720	218.680	225.940	193.160
<i>di cui altre f.ti rinnov.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	220	220
<i>di cui energia termica</i>	1.903.418	1.877.622	1.698.228	1.779.514	1.378.611	1.717.853	1.605.420	1.425.155	1.546.104	1.202.000
<i>- di cui comb. Liquidi</i>	296.813	435.561	547.463	560.038	411.822	412.242	366.407	64.198	4.050	5.000
<i>- di cui comb. Gassosi</i>	1.606.605	1.442.061	1.150.765	1.219.476	966.789	1.305.611	1.439.013	1.380.958	1.542.054	1.197.000

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

L'energia complessiva in ingresso alle centrali elettriche è diminuita, nel periodo considerato, del 29,1%, ma con una dinamica interperiodale che non è risultata lineare, registrando, infatti, un andamento quasi sinusoidale. Nel 1996 si registra il massimo valore del periodo (2.152 ktep), mentre nel 1999 si raggiunge il valore minimo (1.395 ktep).

Come si nota dalla tabella precedente, nel 1999, il 13,8% circa dell'energia in ingresso nel settore elettrico è di origine idraulica (dal 1998 risulta presente anche una limitata produzione da altre fonti rinnovabili – eolico e fotovoltaico -), e l'86,2% circa termoelettrica. Quest'ultima, a sua volta, registra attualmente una predominanza quasi assoluta dei combustibili gassosi (99,6%), mentre i combustibili liquidi rivestono una parte residuale nel sistema (0,4%); i combustibili solidi risultano, invece, completamente assenti.

La situazione si è modificata rispetto al 1990, in particolare per quello che riguarda la componente termoelettrica. Se, infatti, si ha uno spostamento a favore della componente idraulica (nel 1990 pesava circa il 3,4% contro il 13,8% del 1999), il mutamento più significativo si è avuto per la componente termoelettrica, dove, anche se sempre nel ruolo di fonte subalterna, la classe dei prodotti petroliferi ha visto ridimensionare notevolmente il proprio peso. Nel 1990 si aveva, infatti, una percentuale dei combustibili liquidi pari al 15,6%, contro l'84,4% del gas naturale.

Come si osserva dalla seguente tabella 4.22, gli autoproduttori sono presenti unicamente nella produzione termoelettrica, anche se il dato relativo alla loro produzione è disponibile fino al 1997, anno in cui coprono meno dello 0,5% degli ingressi complessivi e poco più dello 0,5% degli ingressi nelle centrali termoelettriche. Nel 1990 il peso degli autoproduttori era inferiore, in entrambi i casi, allo 0,8%.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Ingressi</b>	1.969.418	2.138.762	1.797.868	1.960.574	1.624.351	1.863.273	2.152.140	1.643.835	1.772.264	1.395.380
<b>di cui energia idraulica</b>	66.000	281.140	99.440	181.060	245.740	145.420	346.720	218.680	226.160	193.380
<b>di cui autoprod.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>di cui energia termica</b>	1.903.418	1.877.622	1.698.228	1.779.514	1.378.611	1.717.853	1.805.420	1.425.155	1.548.104	1.202.000
<b>di cui autoprod.</b>	14.504	17.577	16.339	11.751	6.396	7.139	7.426	7.404	n.d.	n.d.

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

L'energia, idraulica o termica, in entrata nelle centrali non corrisponde all'energia elettrica in uscita, a causa delle perdite di trasformazione. Tali perdite, dovute all'attività di conversione di energia cinetica o termica in energia elettrica tramite turboalternatori sono complessivamente diminuite, seppure con qualche oscillazione nel periodo considerato, come si può vedere anche dalla seguente tabella 4.23. I valori riportati stanno a significare

che, in media, solo il 41 - 42% circa dell'energia immessa nelle centrali viene effettivamente convertita in energia elettrica, mentre la restante parte viene dispersa sotto forma di calore.

**Tab. 4.23 – Regione Calabria: peso delle perdite complessive di trasformazione sul totale dell'energia in ingresso – (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Perdite di trasformazione</b>	59,0	59,2	59,2	58,7	59,1	59,3	59,1	57,7	59,7	57,2

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL.

Le perdite di trasformazione del sistema elettrico calabrese sono riportate, per componente e per tipologia di combustibile (con la specificazione dei valori di competenza degli autoproduttori), nella seguente tabella 4.24.

**Tab. 4.24 – Regione Calabria: perdite di trasformazione del settore elettrico - tep**

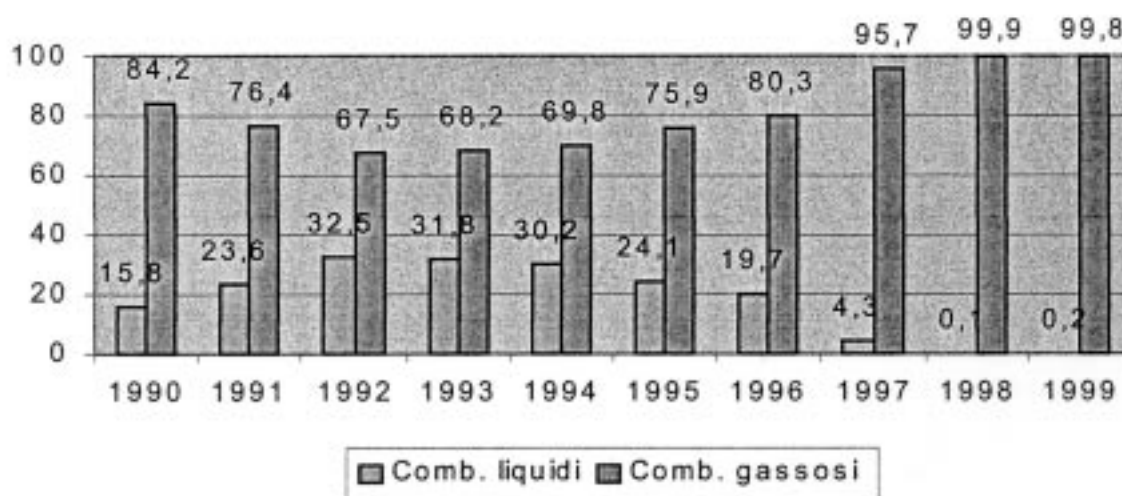
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Perdite centrali elettriche</b>	1.162.723	1.265.270	1.064.836	1.150.780	959.302	1.105.744	1.271.949	947.950	1.058.303	798.492
- En. Idraulica	40.200	159.058	60.568	110.282	149.678	88.574	211.184	133.196	137.618	117.652
di cui autoprod.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- En. Termica	1.122.523	1.106.212	1.004.068	1.040.498	809.624	1.017.170	1.060.765	814.754	920.685	680.840
di cui autoprod.	6.398	7.465	7.317	4.778	2.159	1.800	1.872	1.867	n.d.	n.d.
di cui comb. Solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
di cui autoprod.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
di cui comb. Liquidi	177.649	261.117	326.694	330.961	244.210	245.161	208.935	35.137	1.029	1.302
di cui autoprod.	5.267	5.448	5.997	3.562	591	1	547	166	n.d.	n.d.
di cui comb. Gassosi	944.874	845.095	677.374	709.537	565.414	772.010	851.830	779.617	919.656	679.538
di cui autoprod.	1.131	2.017	1.320	1.217	1.568	1.799	1.325	1.701	n.d.	n.d.

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL.

L'analisi delle perdite delle varie tipologie di combustibile utilizzate nel comparto termoelettrico mostra un sostanziale azzeramento delle perdite dei combustibili liquidi,

dovuto ad una drastica riduzione dei loro ingressi, mentre i gassosi presentano un trend complessivamente decrescente (- 28,1%).

**Fig. 4.6 – Regione Calabria: peso delle perdite delle varie tipologie di combustibili sul totale perdite energia termica - (%)**



Gli andamenti di queste perdite sono in gran parte giustificati dalle variazioni fatte registrare dalle corrispondenti tipologie di combustibili in ingresso alle centrali elettriche (v. Tab. 4.21).

Le perdite di trasformazione fatte registrare dagli autoproduttori sono riportate nella seguente tabella 4.25.

**Tab. 4.25 – Regione Calabria: peso delle perdite registrate dagli autoproduttori nella trasformazione elettrica sul totale autoprodotta - (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Perdite di trasformazione</b>	44,1	42,5	44,8	40,7	33,8	25,2	25,2	25,2	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si può notare, le perdite fatte registrare dagli autoproduttori risultano nettamente inferiori alle percentuali medie complessive (v. Tab. 4.23) e sono nettamente diminuite nel periodo considerato. Le migliori "performance" fatte registrare mediamente dagli autoproduttori nelle trasformazioni di energia elettrica sono dovute, in linea generale, alla particolarità dei processi stessi. Infatti, mentre nelle centrali termoelettriche si ha, normalmente, la combustione delle diverse fonti per la produzione di vapore da immettere

in turbina, nelle centrali degli autoproduttori si usa molto spesso calore di recupero da altri processi produttivi, limitando l'uso di combustibile per produrre il vapore necessario alle turbine, con conseguente abbassamento delle perdite.

Sottraendo all'energia, idraulica o termica, immessa nelle centrali, le perdite di trasformazione, si ottengono le uscite dalle centrali elettriche, che rappresentano la produzione di energia elettrica della Regione, al lordo dei consumi e perdite relativi agli autoconsumi delle centrali stesse e quelli attinenti al trasporto ed alla distribuzione di energia elettrica.

Le uscite dalle centrali elettriche della Regione Calabria sono riportate nella seguente tabella 4.26.

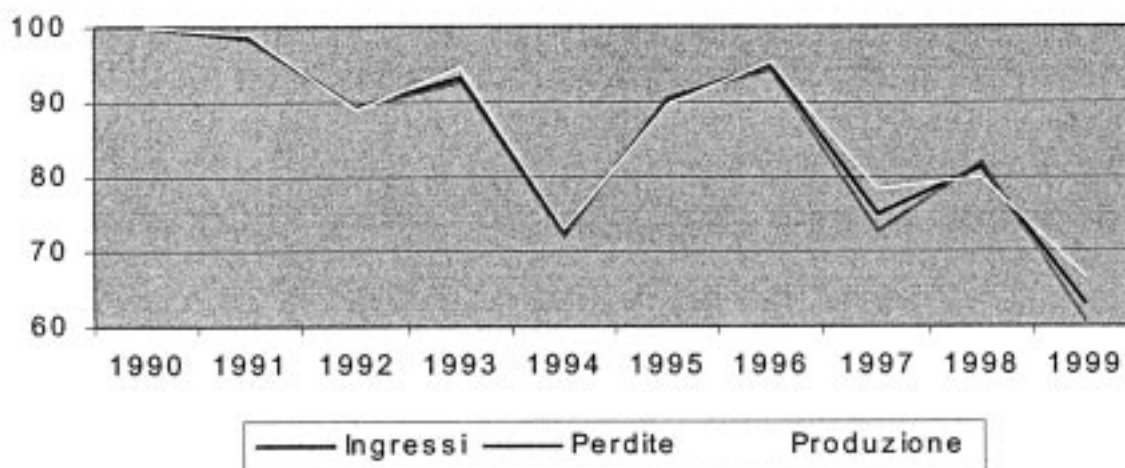
<b>Tab. 4.26 – Regione Calabria: produzione di energia elettrica - tep</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Uscite da centrali elettriche</b>	806.695	873.492	733.032	809.794	665.049	757.529	880.191	695.885	713.961	596.888
- En. idraulica	25.800	102.082	38.872	70.778	96.062	56.846	135.536	85.484	88.322	75.508
<i>di cui autoprod.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- En. da altre f.ti rinnovabili	-	-	-	-	-	-	-	-	220	220
- En. termica	780.895	771.410	694.160	739.016	568.987	700.683	744.655	610.401	625.419	521.160
<i>di cui autoprod.</i>	8.106	10.112	9.022	6.973	5.140	5.339	5.554	5.537	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
<b>di cui combustibili liquidi</b>	119.164	174.444	220.769	229.077	167.612	167.081	157.472	29.062	3.021	3.698
<i>di cui autoprod.</i>	4.750	4.129	5.107	3.365	489	5	1.622	493	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
<b>di cui combustibili gassosi</b>	661.731	596.966	473.391	509.939	401.375	533.601	587.183	581.340	622.398	517.462
<i>di cui autoprod.</i>	3.356	5.983	3.915	3.607	4.651	5.334	3.932	5.044	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si può osservare anche visivamente dal grafico di Fig. 4.7, la produzione termoelettrica è diminuita, nel periodo considerato, di una percentuale inferiore (- 33,3%) a quella fatta registrare dagli ingressi nelle centrali (- 36,9%), a causa della forte riduzione delle perdite di trasformazione (- 39,3%). E' da rilevare, inoltre, come la riduzione degli ingressi di energia termica sia imputabile principalmente alla diminuzione delle immissioni di combustibili liquidi ed, in misura minore, anche dei combustibili gassosi. In Calabria, infatti, nel periodo considerato, si registra una diminuzione sensibile (- 98,3%) degli ingressi in centrale dei combustibili liquidi e, molto più ridotta, dei combustibili gassosi (-

25,5%), anche se in valore assoluto questi ultimi risultano sempre preponderanti rispetto ai quantitativi dei combustibili liquidi.

**Fig. 4.7 – Regione Calabria: numeri indice degli ingressi, delle perdite e delle produzioni di energia termoelettrica (1990=100)**



Come si nota dal grafico precedente, ad eccezione del 1995 e del 1998, le uscite registrano una flessione più contenuta rispetto agli ingressi, segnalando una diminuzione del peso delle perdite ed un conseguente miglioramento dei processi di trasformazione (si è considerato il solo settore termoelettrico dato che il comparto idroelettrico, presentando perdite "convenzionali", non registra variazioni).

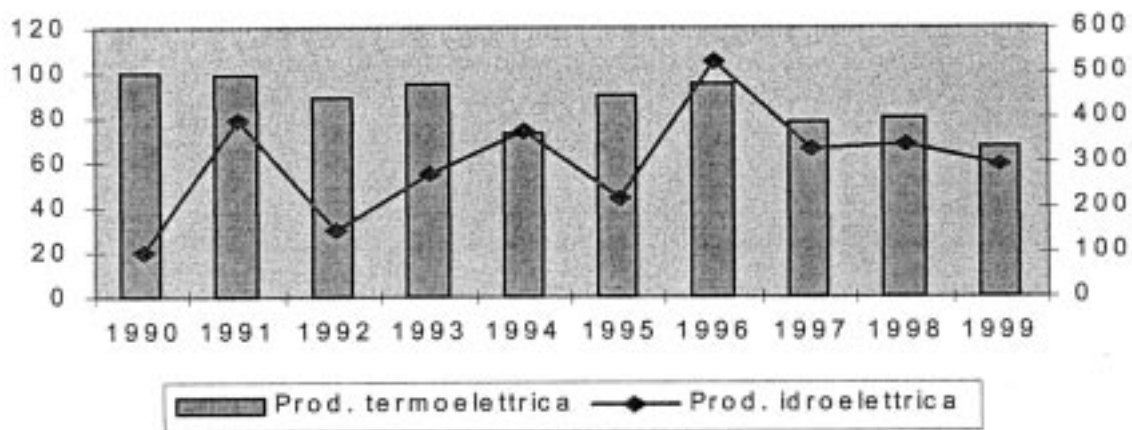
La precedente figura mette in risalto anche la dinamica interperiodale della produzione termoelettrica che, come si nota, ha registrato un andamento complessivamente decrescente (- 33,3%), anche se caratterizzato da notevoli oscillazioni.

Anche il comparto idroelettrico mostra un trend che, ad eccezione degli ultimi tre anni, risulta caratterizzato da significative fluttuazioni, come si può notare dalla Fig. 4.8, ma con un andamento complessivo in forte crescita relativa (+ 192,7%). Il modesto incremento in valore assoluto della produzione idroelettrica non è sufficiente, tuttavia, a compensare la netta diminuzione registrata nella produzione termoelettrica, con la conseguenza che, nel periodo 1990 – 1999, la produzione totale di energia elettrica della Regione è diminuita complessivamente del 26%. Tuttavia, nonostante la produzione di energia elettrica della Calabria risulta in calo essa rimane, per tutto il periodo considerato, eccedentaria rispetto al proprio consumo finale interno, consentendo alla Regione di esportare l'energia elettrica in esubero. Nel periodo considerato, tuttavia, si registra una

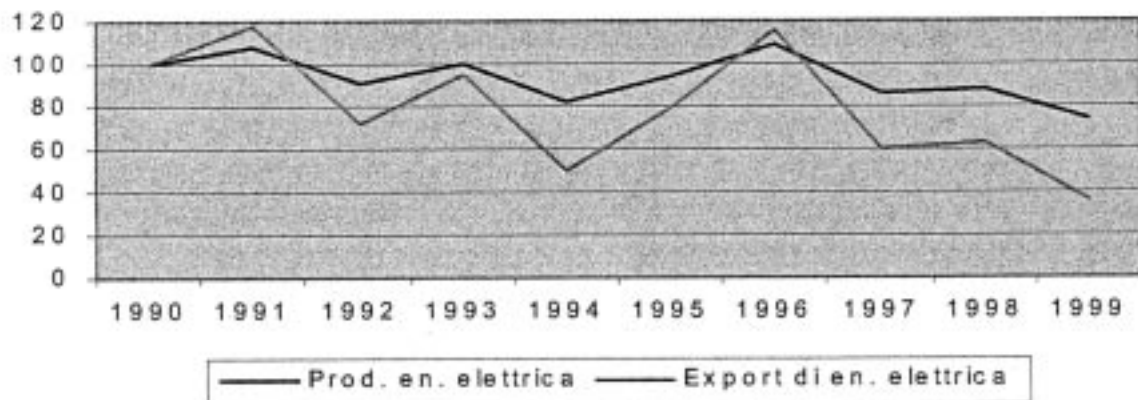
diminuzione complessiva delle esportazioni di ben il 63,8%. Le esportazioni presentano, infatti, a partire dal 1991, una irregolare ma decisa diminuzione. Nel 1996 si osserva, tuttavia, una forte ripresa delle esportazioni di energia elettrica, con un valore (943 ktep) che risulta il massimo del periodo dopo quello del 1991 (974 ktep). Negli anni successivi si assiste, di contro, ad una nuova drastica riduzione delle esportazioni culminata con il minimo valore registrato proprio nel 1999 (294 ktep). E' di rilievo notare, infine, come il valore delle esportazioni registrato nel 1996 sia strettamente correlato al valore massimo della produzione di energia idroelettrica (135,5 ktep) registrato proprio in quell'anno.

Il confronto della dinamica interperiodale della produzione totale di energia elettrica con quella delle esportazioni di energia elettrica è mostrato nella Fig. 4.9.

**Fig. 4.8 – Regione Calabria: dinamica della produzione di energia termoelettrica ed idroelettrica (1990=100)**



**Fig. 4.9 – Regione Calabria: dinamica della produzione totale e delle esportazioni di energia elettrica (1990=100)**



L'energia elettrica in uscita dalle centrali elettriche non è ancora l'energia elettrica disponibile per i consumi finali, in quanto si devono sottrarre i quantitativi di energia necessari alle centrali stesse per gli autoconsumi e le perdite di distribuzione, compresi, nella voce "consumi e perdite del settore energia".

I consumi e perdite del settore energia relativi al comparto elettrico calabrese, sia in valore assoluto che in peso percentuale, sul totale energia immessa e sul totale energia in uscita, sono riportati nella seguente tabella 4.27.

**Tab. 4.27 – Regione Calabria: consumi e perdite del settore energia relativi al comparto elettrico – tep e %**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Consumi e perdite Settore energia</b>	125.747	121.104	118.596	133.146	126.603	124.225	124.681	111.773	113.174	101.924
<b>Peso sul totale Energia immessa</b>	6,4	5,7	6,6	6,8	7,8	6,7	5,8	6,8	6,4	7,3
<b>Peso sul totale Energia prodotta</b>	15,6	13,9	16,2	16,4	19,0	16,4	14,2	16,1	15,9	17,1

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si nota, i consumi e perdite del settore energia relativi al comparto elettrico sono cresciuti sia nei confronti dell'energia immessa sia dell'energia prodotta.

La disponibilità di energia elettrica per gli usi finali è riportata, infine, nella seguente tabella 4.28.

**Tab. 4.28 – Regione Calabria: disponibilità di energia elettrica per gli usi finali - tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Ingressi</b>	1.969.418	2.138.762	1.797.668	1.960.574	1.624.351	1.863.273	2.152.140	1.843.835	1.772.264	1.395.380
<b>Perdite centrali Elettriche</b>	1.162.723	1.265.270	1.064.636	1.150.780	959.302	1.105.744	1.271.949	947.950	1.058.303	798.492
<b>Produzione di energia elettrica</b>	806.695	873.492	733.032	809.794	665.049	757.529	880.191	695.885	713.961	596.888
<b>Saldo in uscita</b>	317.856	375.476	230.050	301.774	159.014	250.604	368.596	189.630	201.842	115.068
<b>Consumi e perdite settore energia</b>	125.747	121.104	118.596	133.146	126.603	124.225	124.681	111.773	113.174	101.924
<b>Disp. Interna</b>	363.092	376.912	384.386	374.874	379.432	382.700	386.914	394.482	398.945	379.896

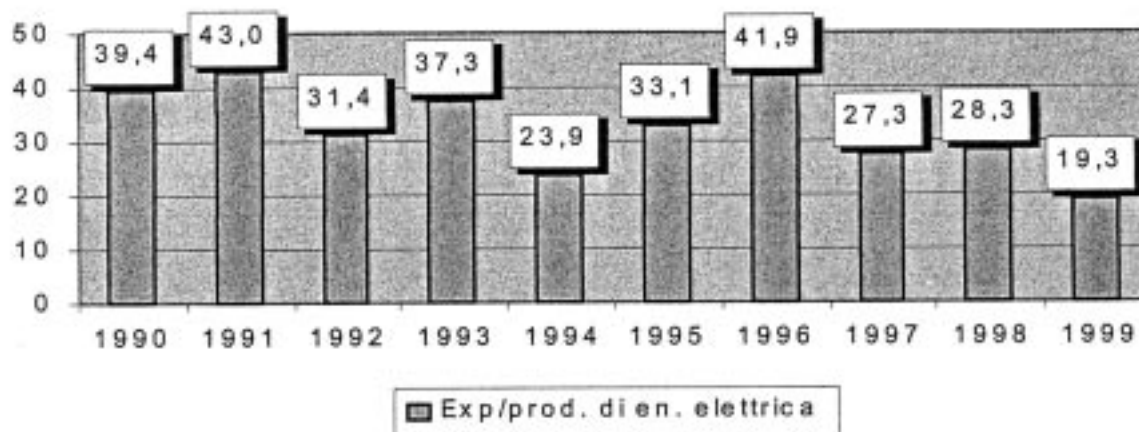
Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si nota, l'energia elettrica disponibile in Calabria è cresciuta complessivamente del 4,6%, mentre la produzione interna è diminuita del 26%. La crescita della disponibilità è, infatti, attribuibile alla netta diminuzione (- 63,8%) fatta registrare dalle esportazioni di energia elettrica all'esterno della Regione. Nel periodo considerato, inoltre, le esportazioni



di energia elettrica vedono diminuire la loro quota sulla produzione, dal 39,4% del 1990 al 19,3% del 1999, anno di minore esportazione.

**Fig. 4.10 – Regione Calabria: peso delle esportazioni sulla produzione interna di energia elettrica – (%)**



L'analisi di dettaglio delle fonti utilizzate mostra la forte concentrazione delle trasformazioni termoelettriche in due fonti: gas naturale e olio combustibile. Queste due fonti hanno coperto, per tutto il periodo considerato, la quasi totalità delle trasformazioni termoelettriche, come riportato nella tabella 4.29 successiva.

**Tab. 4.29 – Regione Calabria: principali fonti utilizzate nella trasformazione termoelettrica - tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Olio c.</b>	296.419	435.458	547.335	559.848	411.670	411.755	366.242	64.141	4.027	4.971
<b>Gas nat.</b>	1.606.605	1.442.061	1.150.765	1.219.476	966.789	1.305.611	1.439.013	1.360.956	1.542.054	1.197.000
<b>Peso tot. olio c. + gas nat. sul totale ingressi termoelet.</b>	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si può vedere, la percentuale di copertura dei due combustibili rimane, infatti, sempre prossima al 100%.

Le due fonti, rappresentando la quasi totalità delle rispettive classi, rispecchiano gli andamenti dei totali delle classi di appartenenza. Si ha, infatti, che l'olio combustibile diminuisce, nel periodo considerato, del 98,3%, analogamente al totale della classe dei combustibili liquidi utilizzati nella trasformazione termoelettrica. Il gas naturale, che costituisce il totale della classe dei combustibili gassosi interessati alle trasformazioni elettriche, diminuisce del 25,5%. Una forte diminuzione (- 92,6%) presenta, infine, il gasolio, unico altro combustibile utilizzato nelle trasformazioni, anche se questo combustibile presenta dei valori assoluti estremamente ridotti rispetto alle precedenti due fonti.

## Capitolo 4.8 – I consumi finali di energia della Regione Calabria

L'analisi energetica che sarà effettuata in questo capitolo riguarda prevalentemente quella che è la parte "bassa" del Bilancio Energetico Regionale, e cioè i consumi finali della Regione, intesi come somma degli usi finali delle varie fonti a scopi energetici, e degli usi non energetici, intesi, invece, come utilizzo delle fonti energetiche in qualità di materie prime nei vari processi produttivi. Questi consumi non rappresentano da soli i consumi totali della Regione in quanto, ad essi, devono essere aggiunti i consumi e le perdite del settore energia, ed i bunkeraggi internazionali (entrambi già analizzati nel precedente capitolo), ossia la quantità di combustibili forniti a vettori diretti all'estero.

### 4.8.1 - I consumi finali di energia per fonti e per settori

I consumi finali per usi energetici, assoluti e relativi, della Regione Calabria, nel periodo 1990-1999, sono riportati nelle seguenti tabelle 4.30 e 4.31:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Solidi</b>	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
<b>Liquidi</b>	1.185	1.242	1.214	1.183	1.162	1.149	1.168	1.197	1.224	1.240
<b>Gassosi</b>	155	198	183	190	192	212	228	233	229	236
<b>Rinnovabili</b>	9	10	10	9	15	14	7	15	15	18
<b>En. elettrica</b>	363	377	384	375	379	383	387	394	399	380
<b>TOTALE</b>	1.763	1.874	1.833	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880

Fonte: ENEA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Solidi</b>	2,8	2,5	2,2	1,3	0,9	0,9	0,4	0,3	0,5	0,3
<b>Liquidi</b>	67,3	66,3	66,3	66,5	65,9	64,8	65,0	64,9	65,2	66,0
<b>Gassosi</b>	8,8	10,6	10,0	10,7	10,9	12,0	12,7	12,6	12,2	12,6
<b>Rinnovabili</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,8	0,4	0,8	0,8	1,0
<b>En. elettrica</b>	20,6	20,1	21,0	21,1	21,5	21,6	21,5	21,4	21,3	20,2
<b>TOTALE</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ENEA

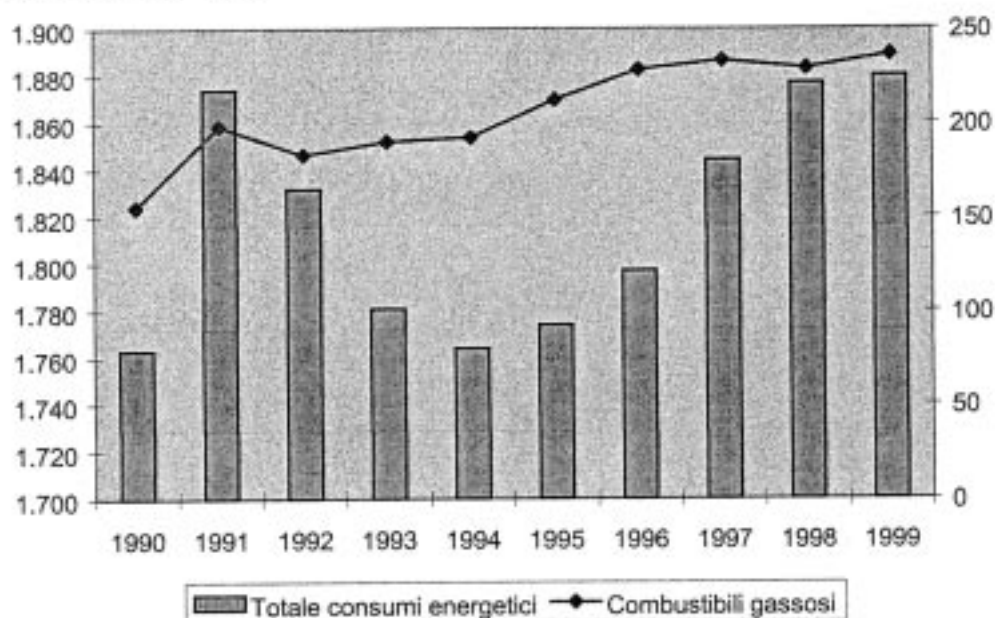
Come si può osservare, il totale dei consumi energetici della Regione Calabria non presenta oscillazioni di forte entità, con la flessione più accentuata (- 2,8%) registrata nel 1993. Nel periodo considerato esso cresce, infatti, complessivamente del 6,6%, ed è fortemente influenzato dall'andamento dei combustibili liquidi, in particolare del gasolio. I combustibili liquidi, infatti, pur registrando un incremento complessivo di appena il 4,6% rappresentano la tipologia di combustibili più impiegata nella Regione per gli usi finali (circa il 65%). Il loro andamento nel periodo considerato segue, ed anzi determina, l'andamento del totale dei consumi energetici, presentando in particolare una flessione (- 10,5%) superiore a quella dei consumi totali tra il 1992 ed il 1993. Tale andamento, che a sua volta si ripercuote sui consumi totali, è dovuto, in particolare, alla notevole incidenza

del consumo del gasolio nel settore trasporti, in particolare nel comparto stradale. Il settore dei trasporti, da solo, è responsabile, infatti, di oltre la metà dei consumi finali complessivi della Regione, ed i consumi del comparto stradale, in particolare, costituiscono, nel 1999, oltre il 94% dei consumi complessivi del settore dei trasporti regionale.

La seconda tipologia di forma energetica predominante nella Regione, l'energia elettrica, presenta anch'essa un aumento complessivo modesto (+4,7%), analogo a quello dei combustibili liquidi, anche se il suo peso sul totale dei consumi finali rappresenta circa un terzo di quelli dei combustibili liquidi. Se si eccettua la caduta del 2,3% registrata tra il '92 ed il '93 e quella più marcata tra il '98 ed il '99 (- 4,8%), nel resto del periodo si registrano variazioni in crescita, anche se di modesta entità.

Forte riduzione nei consumi finali presentano i combustibili solidi che nel 1990 rappresentavano il 2,8% del totale e nel 1999 solo lo 0,3%, mentre i consumi di combustibili gassosi, in particolare di gas naturale, aumentano complessivamente del 52,3%. L'incidenza dei consumi dei combustibili gassosi risulta tuttavia, anche se in forte crescita, modesta nel suo complesso (circa il 20% dei consumi finali complessivi per usi energetici), caratterizzando la Regione rispetto alla media nazionale, che vede, infatti, oltre il 30% dei consumi finali soddisfatti da questa tipologia di fonte.

Fig. 4.11 – Regione Calabria: dinamica del totale consumi per usi energetici e dei combustibili gassosi - (tep)



La ripartizione tra gli usi non energetici e quelli energetici evidenzia (v. Tab. 4.32) il contributo quasi nullo dei primi al consumo totale finale.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Usi energetici	1.763	1.874	1.833	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880
Usi non energetici	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>1.763</b>	<b>1.876</b>	<b>1.837</b>	<b>1.781</b>	<b>1.764</b>	<b>1.774</b>	<b>1.797</b>	<b>1.844</b>	<b>1.877</b>	<b>1.880</b>

Fonte: ENEA

**Tab. 4.33 – Regione Calabria: usi energetici e non energetici dei consumi finali – (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Usi energetici	100	99,9	99,8	100	100	100	100	100	100	100
Usi non energetici	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ENEA

I consumi finali totali mostrano, nel periodo considerato, un andamento perfettamente analogo a quello dei consumi energetici per la quasi nulla consistenza dei consumi non energetici.

L'analisi dei consumi finali per macrosettori di utilizzo mostra, per quanto attiene agli usi energetici, la situazione riportata nelle seguenti tabelle 4.34 e 4.35:

**Tab. 4.34 – Regione Calabria: consumi finali per usi energetici, per macrosettore – ktep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura e pesca	75	75	72	70	66	65	68	66	68	68
Industria	392	443	341	290	300	292	284	302	289	278
Civile	423	463	470	486	463	493	479	486	525	539
Trasporti	873	893	950	934	935	924	966	989	996	994
<b>Totale consumi energetici</b>	<b>1.763</b>	<b>1.874</b>	<b>1.833</b>	<b>1.781</b>	<b>1.764</b>	<b>1.774</b>	<b>1.797</b>	<b>1.844</b>	<b>1.877</b>	<b>1.880</b>

Fonte: ENEA

**Tab. 4.35 – Regione Calabria: consumi energetici finali, per macrosettore – (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura e pesca	4,3	4,0	3,9	3,9	3,7	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6
Industria	22,2	23,6	18,6	16,3	17,0	16,5	15,8	16,4	15,4	14,8
Civile	24,0	24,7	25,6	27,3	26,2	27,8	26,7	26,4	28,0	28,7
Trasporti	49,5	47,7	51,8	52,4	53,0	52,1	53,8	53,6	53,1	52,9
<b>Totale consumi energetici</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ENEA

Come si nota dai dati i precedenti il settore caratterizzato dai maggiori consumi finali è quello trasporti, in particolare il comparto stradale. Al settore industriale vanno, però, imputati anche gli usi finali non energetici (v. Tab. 4.36), che, tuttavia, data la inconsistenza di questi ultimi, non modificano i pesi relativi sul totale dei consumi finali, come visualizzato nella Tab. 4.37.

**Tab. 4.36 – Regione Calabria: consumi finali complessivi del settore industria – ktep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Usi energetici	392	443	341	290	300	292	284	302	289	278
Usi non energetici	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>392</b>	<b>445</b>	<b>345</b>	<b>290</b>	<b>300</b>	<b>292</b>	<b>284</b>	<b>302</b>	<b>289</b>	<b>278</b>

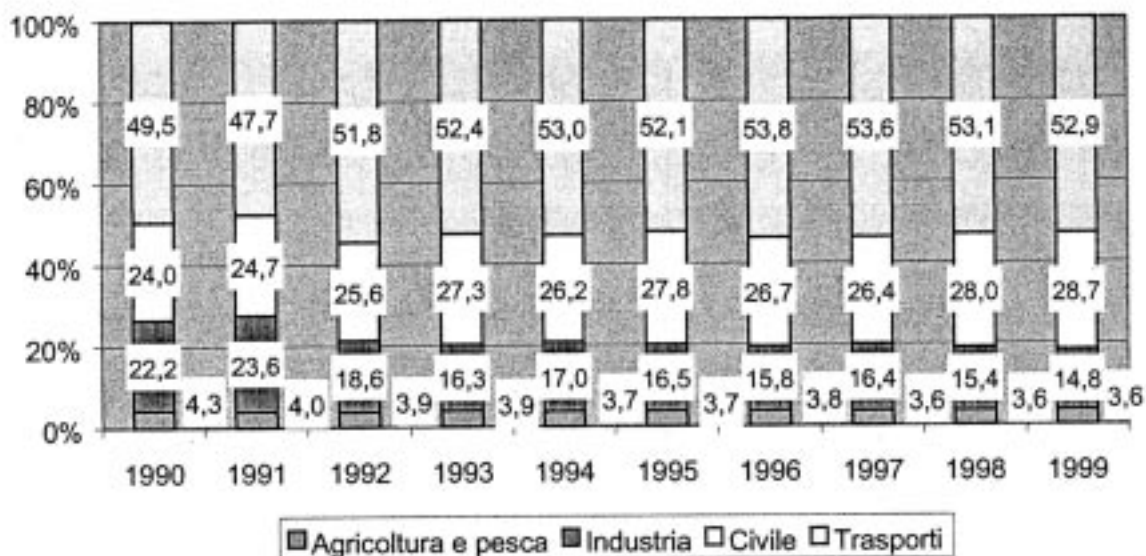
Fonte: ENEA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Agricoltura e pesca</b>	4,3	4,0	3,9	3,9	3,7	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6
<b>Industria</b>	22,2	23,7	18,8	16,3	17,0	16,5	15,8	16,4	15,4	14,8
<b>Civile</b>	24,0	24,7	25,6	27,3	26,2	27,8	26,7	26,4	28,0	28,7
<b>Trasporti</b>	49,5	47,6	51,7	52,4	53,0	52,1	53,8	53,6	53,1	52,9
<b>Totale consumi finali</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

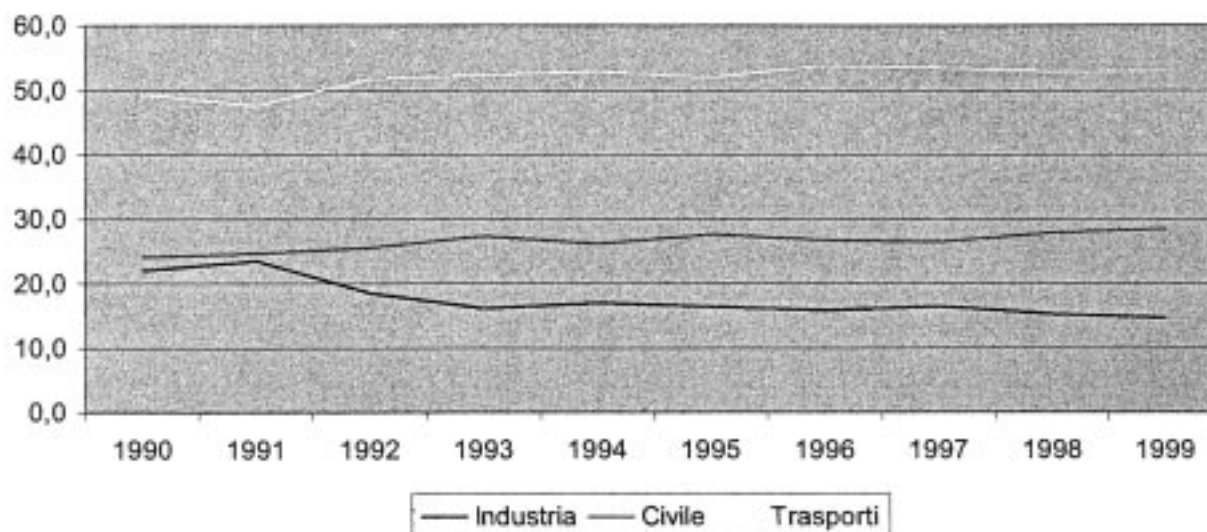
Fonte: ENEA

Dall'analisi settoriale, si evidenzia la crescita del settore trasporti (+13,9%), identificabile per la quasi totalità con il trasporto su strada, che incrementa il proprio peso dal 49,5% del 1990 a circa il 52,9% del 1999. Se osserviamo l'andamento degli altri settori si ha che l'industria presenta una flessione del 29,1%, e riduce anche il suo peso percentuale sul totale dal 22,2% del 1990 al 14,8% del 1999. Il settore civile registra, invece, una crescita del 27,4%, con un incremento percentuale complessivo del 4,7%. Il settore agricoltura e pesca, infine, mostra una contrazione totale dei consumi del 9,2%.

**Fig. 4.11 - Regione Calabria: peso di ciascun settore sul totale consumi per usi energetici - (%)**



**Fig. 4.12 – Regione Calabria: dinamica dei consumi energetici dei settori industria, civile e trasporti - (%)**



#### 4.8.2 - Agricoltura e pesca

I consumi finali del settore "Agricoltura e pesca", in funzione della tipologia di fonti utilizzate, sono riportati, in valori assoluti e percentuali nelle due seguenti tabelle 4.38 e 4.39.

**Tab. 4.38 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Agricoltura e Pesca" – tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Prodotti petroliferi	61.290	61.506	58.121	55.959	50.868	49.685	52.859	50.657	52.052	52.803
Olio combustibile	4.432	4.579	3.794	3.415	3.073	2.766	2.489	2.240	2.016	1.815
Gasolio	47.432	48.118	46.468	46.593	42.528	41.461	44.987	44.257	45.088	46.833
Benzina con Pb	7.159	6.401	5.033	3.493	2.141	34	36	30	-	-
Benzina senza Pb	-	-	370	250	785	2.927	2.798	2.091	1.719	1.070
Petrolio riscald.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G.P.L.	2.267	2.409	2.456	2.208	2.341	2.497	2.547	2.039	3.230	3.085
Gas naturale	3.983	4.619	3.858	4.662	4.391	5.555	5.734	5.485	5.134	4.957
Energia elettrica	9.959	9.030	9.770	9.804	10.664	9.546	9.804	10.062	10.354	10.535
<b>Totale</b>	<b>75.232</b>	<b>75.156</b>	<b>71.749</b>	<b>70.425</b>	<b>65.923</b>	<b>64.786</b>	<b>68.395</b>	<b>66.204</b>	<b>67.541</b>	<b>68.295</b>

Fonte: ENEA

**Tab. 4.39 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Agricoltura e pesca" – (%)**

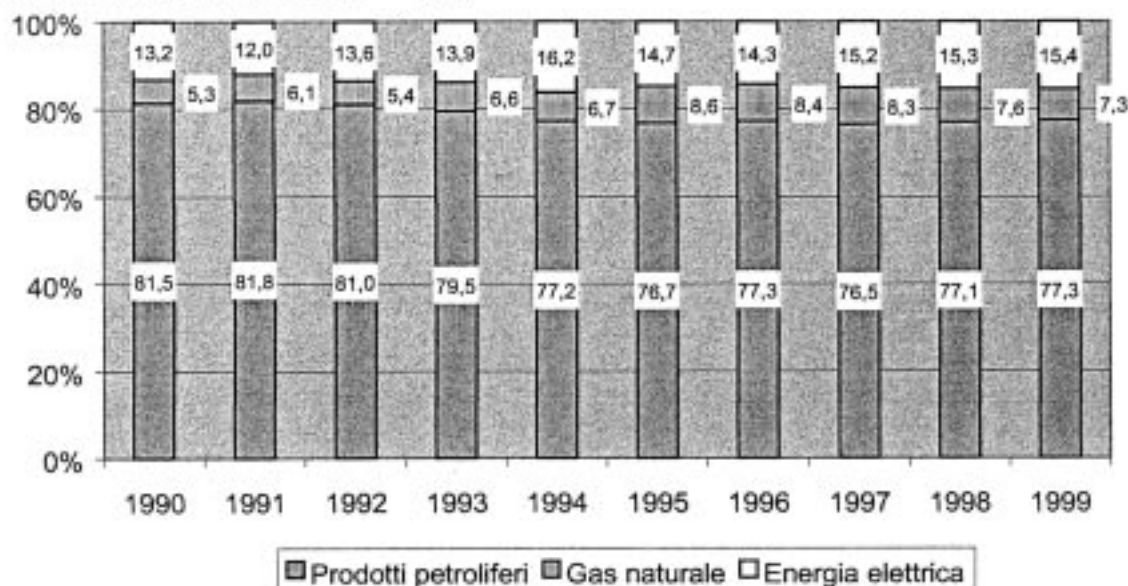
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Prodotti petroliferi	81,5	81,8	81,0	79,5	77,2	76,7	77,3	76,5	77,1	77,3
di cui gasolio	77,4	78,2	80,0	83,3	83,6	83,4	85,1	87,4	86,6	88,7
Gas naturale	5,3	6,1	5,4	6,6	6,7	8,6	8,4	8,3	7,6	7,3
Energia elettrica	13,2	12,0	13,6	13,9	16,2	14,7	14,3	15,2	15,3	15,4
<b>Totale</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ENEA

Il trend del settore "Agricoltura e Pesca" rivela una contrazione contenuta dei consumi, in quanto la diminuzione complessiva delle richieste di energia del settore risulta del 9,2%, anche se questa diminuzione non è stata continua durante tutto il periodo

considerato. La causa principale di tale contrazione è dovuta ad un minor utilizzo di prodotti petroliferi (- 13,8%), in particolare benzine (- 85%) e olio combustibile (- 59%), mentre il gasolio ha subito un contrazione molto contenuta (- 1,3%). In forte aumento, invece, il consumo di GPL con una crescita del 36,1%. I prodotti petroliferi continuano, ad ogni modo, a rappresentare la parte preponderante dei consumi energetici di questo macrosettore, andando tuttavia a diminuire il proprio peso sul totale che, nel 1999, è del 77,3%. In decisa crescita risulta essere, invece, il consumo di gas naturale (+ 24,4%), ma anche dell'energia elettrica che risulta in aumento del 5,8%; assenti sono, invece, i consumi di combustibili solidi.

Fig. 4.12 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale consumi finali del settore "Agricoltura e Pesca" – (%)



La disaggregazione dei consumi finali nei due comparti di cui è costituito il settore è riportata nella seguente tabella. Come si può notare, il comparto agricolo ha registrato un decremento complessivo dei consumi del 7,6%, che risulta, tuttavia, inferiore a quello dell'intero settore (9,2%) ed a quello del comparto della pesca (33,8%), anche se il suo peso sul totale del settore rimane comunque preponderante ed in crescita.

Tab. 4.40 – Regione Calabria: consumi finali dei comparti del settore "Agricoltura e Pesca" – (tep)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Agricoltura</b>										
Prodotti petroliferi	56.518	57.097	54.072	52.284	47.063	45.770	49.110	47.276	49.350	49.646
Gas naturale	3.983	4.619	3.858	4.662	4.391	5.555	5.734	5.485	5.134	4.957
Energia elettrica	9.959	9.030	9.770	9.804	10.664	9.546	9.804	10.062	10.354	10.535
<b>Totale agricoltura</b>	<b>70.460</b>	<b>70.746</b>	<b>67.700</b>	<b>66.750</b>	<b>62.118</b>	<b>60.871</b>	<b>64.648</b>	<b>62.823</b>	<b>64.838</b>	<b>65.138</b>
<b>Pesca</b>										
Prodotti petroliferi	4.771	4.409	4.049	3.674	3.805	3.915	3.749	3.381	2.702	3.156
Gas naturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia elettrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totale pesca</b>	<b>4.771</b>	<b>4.409</b>	<b>4.049</b>	<b>3.674</b>	<b>3.805</b>	<b>3.915</b>	<b>3.749</b>	<b>3.381</b>	<b>2.702</b>	<b>3.156</b>
<b>Totale settore</b>	<b>75.232</b>	<b>75.156</b>	<b>71.749</b>	<b>70.425</b>	<b>65.923</b>	<b>64.786</b>	<b>68.395</b>	<b>66.204</b>	<b>67.541</b>	<b>68.295</b>
<b>% sul totale</b>										
Agricoltura	93,7	94,1	94,4	94,8	94,2	94,0	94,5	94,9	96,0	95,4
Pesca	6,3	5,9	5,6	5,2	5,8	6,0	5,5	5,1	4,0	4,6

Fonte: ENEA

### 4.8.3 - Industria

Il settore industriale presenta un valore dei consumi energetici complessivi al 1999 che è inferiore del 29,1% rispetto a quelli del 1990. In valore assoluto si registra, infatti, una riduzione dei consumi da 392 ktep del 1990 a 278 ktep del 1999; nel 1991 si registra il valore massimo dei consumi nel periodo considerato (443 ktep).

**Tab. 4.41 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Industria" – tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	52.850	50.731	43.876	25.186	20.638	20.725	9.604	8.162	13.985	10.902
Prod. petrol.	160.377	194.526	118.175	98.844	102.694	93.672	90.065	113.564	114.690	136.301
di cui olio c.	99.617	122.333	59.552	46.192	35.157	28.523	23.883	26.467	30.421	24.669
di cui gasolio	6.483	4.379	5.010	3.378	3.712	6.409	6.272	5.728	7.367	10.233
di cui G.P.L.	4.851	5.089	4.902	4.327	6.631	4.915	5.290	5.547	7.822	19.689
di cui coke p.	49.403	62.723	48.710	44.946	57.194	53.825	54.620	75.755	69.013	81.710
Gas naturale	75.673	97.251	81.619	80.911	90.560	90.363	101.471	93.959	75.088	74.634
En. elettrica	103.028	100.740	97.619	85.054	86.172	87.032	83.162	86.516	85.037	56.098
<b>Totale</b>	<b>391.928</b>	<b>443.248</b>	<b>341.289</b>	<b>289.995</b>	<b>300.064</b>	<b>291.792</b>	<b>284.302</b>	<b>302.201</b>	<b>288.800</b>	<b>277.935</b>

Fonte: ENEA

\*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

**Tab. 4.42 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Industria" – (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	13,5	11,4	12,9	8,7	6,9	7,1	3,4	2,7	4,8	3,9
Prod. petrol.	40,9	43,9	34,6	34,1	34,2	32,1	31,7	37,6	39,7	49,0
di cui olio c.	62,1	62,9	50,4	46,7	34,2	30,4	26,5	23,3	26,5	18,1
di cui gasolio	4,0	2,3	4,2	3,4	3,6	6,8	7,0	5,0	6,4	7,5
di cui G.P.L.	3,0	2,6	4,1	4,4	6,5	5,2	5,9	4,9	6,8	14,4
di cui coke p.	30,8	32,2	41,2	45,5	55,7	57,5	60,6	66,7	60,2	59,9
Gas naturale	19,3	21,9	23,9	27,9	30,2	31,0	35,7	31,1	26,0	26,9
En. elettrica	26,3	22,7	28,6	29,3	28,7	29,8	29,3	28,6	29,4	20,2
<b>Totale</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ENEA

\*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

A fronte di tale andamento complessivo si registrano dinamiche inerenti alle singole tipologie di fonti che presentano variazioni tra loro non coincidenti. Si registra, infatti, una marcata riduzione dei combustibili solidi, in particolare a partire dal 1993 (- 42,6% rispetto al 1992), che diminuiscono complessivamente, nel corso del periodo considerato, del 79,4%, riducendo notevolmente il proprio apporto sul totale (dal 13,5% al 3,9%).



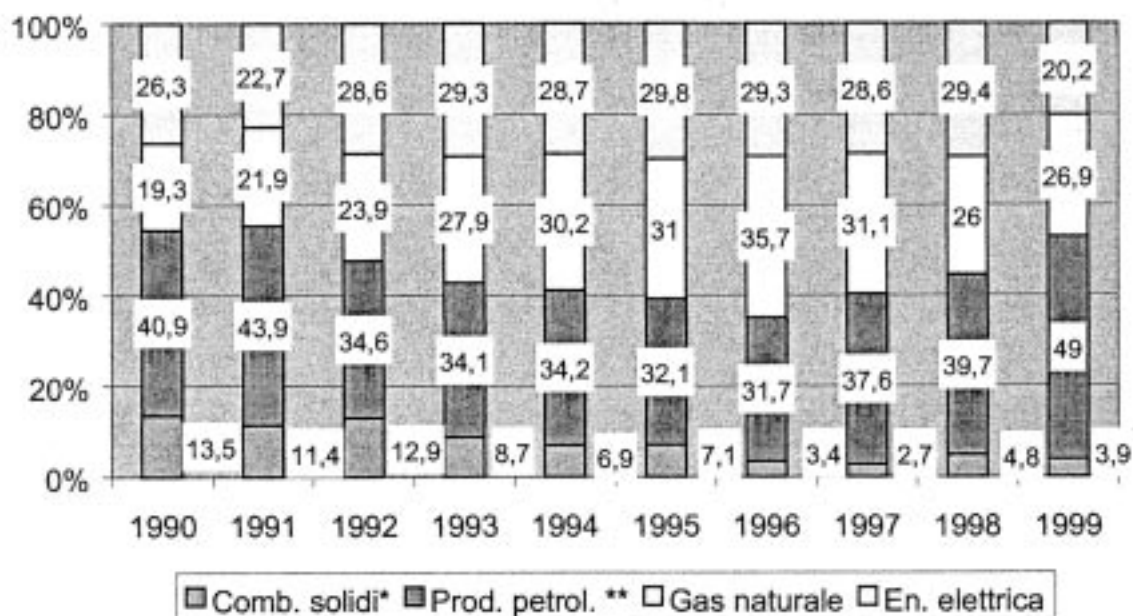
Vistosa è risultata anche la riduzione complessiva (- 15%) registrata dai prodotti petroliferi che, dal 1990 al 1999, diminuiscono il loro valore assoluto (da 160 ktep a 136 ktep) mentre il loro valore percentuale aumenta (da 40,9% a 49%) grazie ad una più marcata riduzione dei consumi complessivi.

Al loro interno, i prodotti petroliferi registrano un calo dei consumi, in particolare, molto vistoso ed in valore assoluto significativo, di olio combustibile (- 75,2%) mentre aumentano il G.P.L. (+305%), il coke di petrolio (+65,4%) ed il gasolio (+ 57,8%).

Il gas naturale registra, invece, nel periodo considerato, una leggera contrazione dell'1,4% e contribuisce, per il 26,9% nel 1999, ai consumi finali del settore industriale.

L'energia elettrica mostra, anch'essa, una decisa flessione: si ha, infatti, una riduzione complessiva di poco superiore al 45%, attestandosi al 1999 su un valore percentuale rispetto al totale dei consumi del 20,2%. Nel periodo considerato si può osservare un trend caratterizzato da una flessione quasi continua, più accentuata nell'ultimo anno.

**Fig. 4.13 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale consumi finali del settore "Industria" – (%)**



La Tab. 4.43 riporta, infine, la disaggregazione dei consumi finali nei comparti del settore "Industria".

**Tab. 4.43 – Regione Calabria: consumi finali, per tipologia di fonte, dei comparti del settore "Industria" – tep**

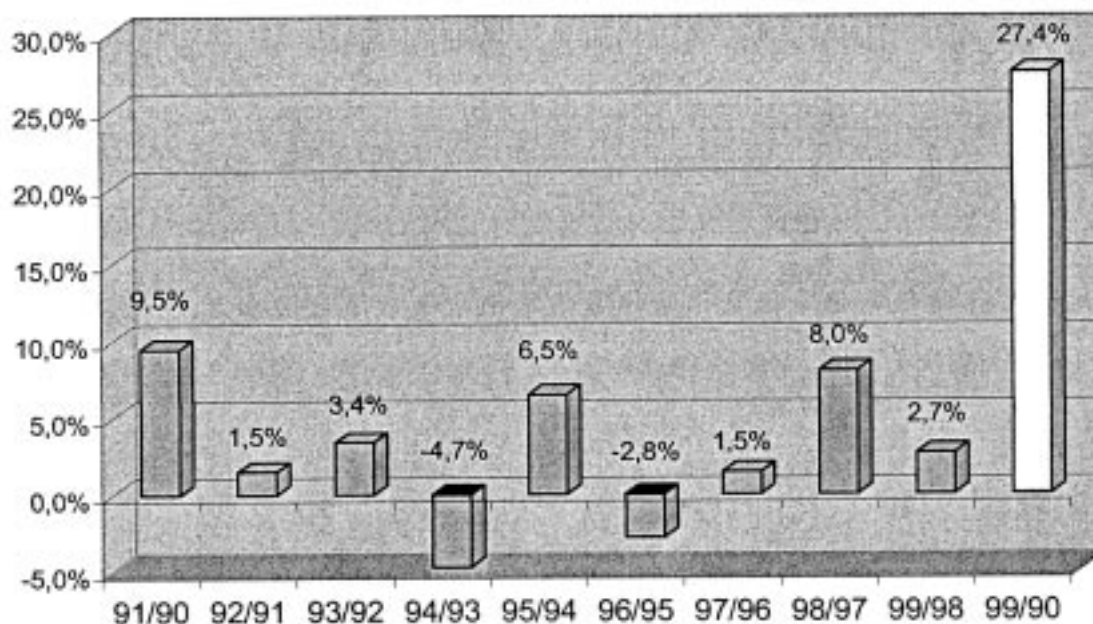
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Comb. Solidi *</b>	<b>52.850</b>	<b>50.731</b>	<b>43.876</b>	<b>25.186</b>	<b>20.638</b>	<b>20.725</b>	<b>9.604</b>	<b>8.162</b>	<b>13.985</b>	<b>10.902</b>
<i>Estrattiva</i>										
Agroalimentare	488	213	173	176	244	230	231	318	340	392
Tessile e abbigl.										
Carta										
Chimica	9.866	6.110	2.295	70	97	92	92	54	58	67
Petrochimica										
Mater. da costruz.	37.676	39.160	37.854	22.172	20.297	20.403	9.281	7.790	13.587	6.345
Vetro e ceramica										
Siderurgia										4.098
Metalli non ferrosi	4.803	5.249	3.554	2.768						
Meccanica	16									
Altre manifatture										
Costruzioni										
<b>Prod. petroliferi</b>	<b>160.377</b>	<b>194.526</b>	<b>118.175</b>	<b>98.844</b>	<b>102.694</b>	<b>93.672</b>	<b>90.065</b>	<b>113.564</b>	<b>114.690</b>	<b>136.301</b>
<i>Estrattiva</i>										
Agroalimentare	28.005	24.885	23.085	2.792	5.919	4.825	2.393	4.135	5.462	3.641
Tessile e abbigl.	3.579	2.496	2.373	2.234	3.049	3.040	1.945	2.116	2.530	3.008
Carta			19	3		2	4	6	5	5
Chimica	19.200	3.599	1.507	1.937	4.739	5.320	5.174	5.599	7.493	10.116
Petrochimica										
Mater. da costruz.	75.901	90.758	79.909	81.575	76.360	67.646	69.615	90.503	83.501	94.291
Vetro e ceramica		783	479							
Siderurgia										
Metalli non ferrosi	194	89	220	99		72	100	118	108	108
Meccanica	3.700	1.496	5.537	4.447	6.563	5.063	5.549	5.045	7.393	563
Altre manifatture	29.308	70.180	4.235	5.486	5.722	5.147	3.626	4.790	4.682	22.422
Costruzioni	490	240	811	271	341	2.557	1.658	1.252	3.518	2.148
<b>Gas naturale</b>	<b>75.673</b>	<b>97.251</b>	<b>81.619</b>	<b>80.911</b>	<b>90.560</b>	<b>90.363</b>	<b>101.471</b>	<b>93.959</b>	<b>75.088</b>	<b>74.634</b>
<i>Estrattiva</i>	<b>5.416</b>	<b>22.588</b>	<b>12.860</b>	<b>17.073</b>	<b>20.960</b>	<b>18.025</b>	<b>35.738</b>	<b>24.005</b>	<b>6.041</b>	<b>4.159</b>
Agroalimentare	2.567	3.299	2.498	2.864	2.372	2.100	2.358	1.650	2.583	2.816
Tessile e abbigl.						35	147	282	223	256
Carta	4.689	4.145	4.562	1.879	3.510	4.133	2.319	1.152		
Chimica	14.057	19.773	20.583	18.647	15.490	16.259	8.243	14.381	12.012	11.165
Petrochimica										
Mater. da costruz.	12.410	19.930	18.456	18.953	23.632	27.483	25.838	28.637	29.367	29.879
Vetro e ceramica	1.295	1.301	1.264	953	939	916	687	972		
Siderurgia	7.141									
Metalli non ferrosi		8.459	8.555	7.236	6.252	4.734	5.004	4.084	2.821	2.354
Meccanica	117	487	481	520	537	660	675	541	606	590
Altre manifatture	27.981	17.340	12.361	12.784	16.867	16.018	20.462	18.254	21.437	23.415
Costruzioni										
<b>En. elettrica</b>	<b>103.028</b>	<b>100.740</b>	<b>97.619</b>	<b>85.054</b>	<b>86.172</b>	<b>87.032</b>	<b>83.162</b>	<b>86.516</b>	<b>85.037</b>	<b>56.098</b>
<i>Estrattiva</i>	<b>714</b>	<b>714</b>	<b>671</b>	<b>602</b>	<b>516</b>	<b>602</b>	<b>602</b>	<b>516</b>	<b>533</b>	<b>645</b>
Agroalimentare	5.401	4.962	5.693	5.160	5.848	7.482	8.342	8.084	8.574	8.970
Tessile e abbigl.	1.823	1.711	2.408	3.870	4.816	4.128	4.042	5.848	4.257	4.532
Carta	499	559	490	430	430	860	1.032	860	843	1.135
Chimica	24.278	14.328	12.711	5.418	5.160	5.332	4.128	6.536	5.874	5.504
Petrochimica	774	5.590	5.590	2.494	3.182	1.978	2.236			
Mater. da costruz.	19.677	21.302	20.167	17.286	15.824	15.050	14.362	15.480	16.073	16.486
Vetro e ceramica	163	172	155	172	172	258	172	258	103	103
Siderurgia	413	533	516	430	344	344	344	258	310	327
Metalli non ferrosi	38.734	40.558	38.872	38.700	39.302	40.076	36.980	37.754	36.825	6.003
Meccanica	4.274	4.291	4.627	4.472	4.644	4.042	3.870	4.042	3.956	4.291
Altre manifatture	4.575	4.592	4.352	4.644	4.730	5.590	5.934	5.590	6.364	6.803
Costruzioni	1.703	1.428	1.367	1.376	1.204	1.290	1.118	1.290	1.324	1.299
<b>Totale</b>	<b>391.928</b>	<b>443.248</b>	<b>341.289</b>	<b>289.995</b>	<b>300.064</b>	<b>291.792</b>	<b>284.302</b>	<b>302.201</b>	<b>288.800</b>	<b>277.935</b>

Fonte: ENEA ; \*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

#### 4.8.4 - Civile

I consumi finali del settore civile calabrese risultano essere, nel periodo considerato, al secondo posto dopo quelli dei trasporti. Il settore civile non scende mai, nel periodo considerato, al di sotto del 24% dei consumi finali totali della Regione e, nel 1999, raggiunge il massimo con il 28,7%. Nei valori assoluti il settore civile presenta, tuttavia, oscillazioni interperiodali molto sensibili, a causa del peso preponderante sui consumi del settore del comparto residenziale, legato fortemente all'influenza del clima.

**Fig. 4.14 – Regione Calabria: tassi di variazione annuali e complessivi del periodo del totale consumi finali del settore "Civile" – (%)**



Come si può notare dal grafico 4.14 precedente, a fronte di una variazione complessiva del +27,4%, si è registrata una discreta variabilità, in cui ad esempio si susseguono flessioni ('94/'93) e recuperi ('95/'94) altrettanto repentini. Il massimo valore assoluto dei consumi complessivi si registra nel 1999, con circa 539 ktep.

**Tab. 4.44 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Civile" – tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	6.806	6.775	7.616	7.057	10.310	9.065	4.846	11.512	11.247	12.839
Prod. petrol. **	107.796	111.499	106.501	112.542	91.871	101.518	78.744	63.214	80.677	76.351
di cui olio c.	4.094	1.115	615	124	1.339	153	966	497	84	60
di cui gasolio	59.135	61.234	55.501	55.531	41.775	52.467	28.429	17.160	19.923	16.400
di cui petr. risc.	1.304	1.372	1.113	1.005	694	751	644	651	559	-
di cui G.P.L.	43.262	47.778	49.272	55.883	48.062	48.147	48.705	44.907	60.111	59.890
di cui gas man.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas naturale	75.825	96.478	97.752	104.815	98.879	115.892	120.619	133.121	149.145	156.510
En. elettrica	232.905	248.394	257.794	261.698	264.536	266.514	274.340	278.296	283.946	293.656
<b>Totale</b>	<b>423.332</b>	<b>463.146</b>	<b>469.663</b>	<b>486.112</b>	<b>463.396</b>	<b>492.989</b>	<b>478.549</b>	<b>486.143</b>	<b>525.015</b>	<b>539.356</b>

Fonte: ENEA

\*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

\*\*Comprende, nel solo anno 1992, anche il gas manifatturato

**Tab. 4.45 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Civile" – (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	1,6	1,5	1,6	1,5	2,2	1,8	1,0	2,4	2,1	2,4
Prod. petrol. **	25,5	24,1	22,7	23,2	19,8	20,6	16,5	13,0	15,4	14,2
di cui olio c.	3,8	1,0	0,6	0,1	1,5	0,2	1,2	0,8	0,1	0,1
di cui gasolio	54,9	54,9	52,1	49,3	45,5	51,7	36,1	27,1	24,7	21,5
di cui petr. risc.	1,2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	1,0	0,7	-
di cui G.P.L.	40,1	42,9	46,3	49,7	52,3	47,4	61,9	71,0	74,5	78,4
di cui gas man.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas naturale	17,9	20,8	20,8	21,6	20,9	23,5	25,2	27,4	28,4	29,0
En. elettrica	55,0	53,6	54,9	53,8	57,1	54,1	57,3	57,2	54,1	54,4
<b>Totale</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: ENEA

\*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

\*\*Comprende, nel solo anno 1992, anche il gas manifatturato

La disaggregazione dei consumi per tipologia di fonte mostra la netta predominanza dell'energia elettrica. Gas naturale e prodotti petroliferi registrano, nel periodo considerato, andamenti opposti, mentre i consumi di combustibili solidi risultano contenuti in valore assoluto. Questi ultimi mostrano, comunque, una significativa crescita percentuale complessiva del 88,6%, ma con una dinamica interperiodale caratterizzata da una notevole variabilità.

I prodotti petroliferi registrano, invece, una pesante flessione di oltre il 29%. Tra i prodotti petroliferi una quota importante dei consumi è costituita dai distillati medi, principalmente gasolio, il cui andamento fa tuttavia registrare una diminuzione complessiva, molto forte, di oltre il 72%. I distillati leggeri e pesanti, che coprono la restante quota dei consumi dei derivati petroliferi, hanno registrato andamenti opposti. I primi, costituiti totalmente da G.P.L., mostrano una forte crescita complessiva di oltre il 38%. Tra i secondi, l'olio combustibile, registra una fortissima diminuzione ed, a fine periodo, il suo consumo è appena l'1,5% di quello di inizio periodo, mentre il petrolio da riscaldamento registra, a fine periodo, un consumo nullo.

Il trend del gas naturale, dato il suo utilizzo principale nel riscaldamento degli edifici, è la risultante di due componenti: da un lato il processo di sostituzione dei prodotti petroliferi, dall'altro il forte legame con l'andamento climatico che produce oscillazioni, anche sensibili, dei consumi. Infatti, a fronte di una variazione complessiva in forte crescita di oltre il 106% dal 1990 al 1999, il consumo di gas naturale presenta, ad esempio, una diminuzione di quasi l'8% nel 1994 rispetto al 1993.

L'energia elettrica presenta, invece, un trend di continua crescita, con valori assoluti dei consumi che aumentano da 233 ktep nel 1990 a 294 ktep nel 1999, con una variazione complessiva pari al 26%.

Gli andamenti delineati dei valori assoluti dei consumi hanno portato, come conseguenza immediata, ad una variazione nel periodo considerato dei pesi percentuali delle diverse tipologie di fonti. In questo periodo si registra, infatti, una crescita del gas naturale, che aumenta il proprio peso dal 17,9% del 1990 ad oltre il 29% del 1999. L'energia elettrica mantiene, invece, quasi lo stesso peso, passando dal 55% del 1990 al 54,4% del 1999, a fronte di una forte riduzione dei prodotti petroliferi, che scendono dal 25,5% del 1990 al 14,2% nel 1999. Tra questi ultimi si nota, la forte flessione dei distillati medi che perdono oltre trentatré punti percentuali, una costante crescita dal 40,1% del 1990 al 78,4% del 1999 dei distillati leggeri (G.P.L.). In leggera crescita appaiono, infine, anche i combustibili solidi, che passano dall'1,6% del 1990 al 2,4% del 1999.

La disaggregazione dei consumi finali nei tre comparti costituenti il settore "Civile" è riportata nella tabella 4.46 seguente. I tre comparti registrano tutti un aumento complessivo dei consumi: il comparto residenziale aumenta del 18,2%, il terziario del 70,6% e la Pubblica Amministrazione del 13,6%. Il terziario registra, di conseguenza, un aumento del suo peso all'interno della classe. Nel 1999, infatti, il peso del terziario risulta del 24,9% rispetto al settore "Civile", mentre quello del residenziale risulta del 64,5%; limitato risulta il contributo della P.A. (10,6%). Rispetto al 1990, inoltre, il peso del residenziale si riduce del 5%, a tutto vantaggio del terziario (+6,3%), mentre la P.A. riduce il suo peso dell'1,3%.

<b>Tab. 4.46 – Regione Calabria: consumi finali, per tipologia di fonte, dei comparti del settore "Civile" – tep</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Residenziale</b>										
Comb. solidi*	6.806	6.775	7.616	7.057	10.310	9.065	4.846	11.512	11.247	12.839
Prod. petrol. **	81.814	88.880	87.070	90.096	72.810	83.458	62.545	48.984	66.680	62.055
Gas naturale	58.050	80.076	80.492	84.889	73.393	87.820	92.954	92.937	100.854	104.778
En. elettrica	147.757	154.998	160.003	160.734	161.164	161.250	164.690	163.658	163.073	168.405
<b>Tot. Residenziale</b>	<b>294.427</b>	<b>330.729</b>	<b>335.181</b>	<b>342.776</b>	<b>317.677</b>	<b>341.593</b>	<b>325.035</b>	<b>317.091</b>	<b>341.854</b>	<b>348.077</b>
<b>Terziario</b>										
Comb. solidi*										
Prod. petrol. **	12.104	10.676	10.228	12.819	8.193	8.332	6.468	5.357	6.120	8.247
Gas nat. ***	17.775	16.402	17.261	19.925	23.286	28.072	27.664	40.184	48.291	51.732
En. elettrica	48.719	52.942	55.969	58.996	60.630	61.318	65.618	68.284	71.879	74.123
<b>Tot. Terziario</b>	<b>78.598</b>	<b>80.220</b>	<b>83.458</b>	<b>91.740</b>	<b>92.109</b>	<b>97.722</b>	<b>99.750</b>	<b>113.825</b>	<b>126.290</b>	<b>134.102</b>
<b>Pubbl. Amm.</b>										
Comb. solidi*										
Prod. petrol.	13.878	11.743	9.203	9.627	10.868	9.728	9.730	8.872	7.878	6.049
Gas nat. ***										
En. elettrica	36.430	40.454	41.822	41.968	42.742	43.946	44.032	46.354	48.994	51.127
<b>Tot. P. A.</b>	<b>50.308</b>	<b>52.197</b>	<b>51.025</b>	<b>51.595</b>	<b>53.610</b>	<b>53.674</b>	<b>53.762</b>	<b>55.226</b>	<b>56.872</b>	<b>57.176</b>
<b>Totale Civile</b>	<b>423.332</b>	<b>463.146</b>	<b>469.663</b>	<b>486.112</b>	<b>463.396</b>	<b>492.989</b>	<b>478.549</b>	<b>486.143</b>	<b>525.015</b>	<b>539.356</b>

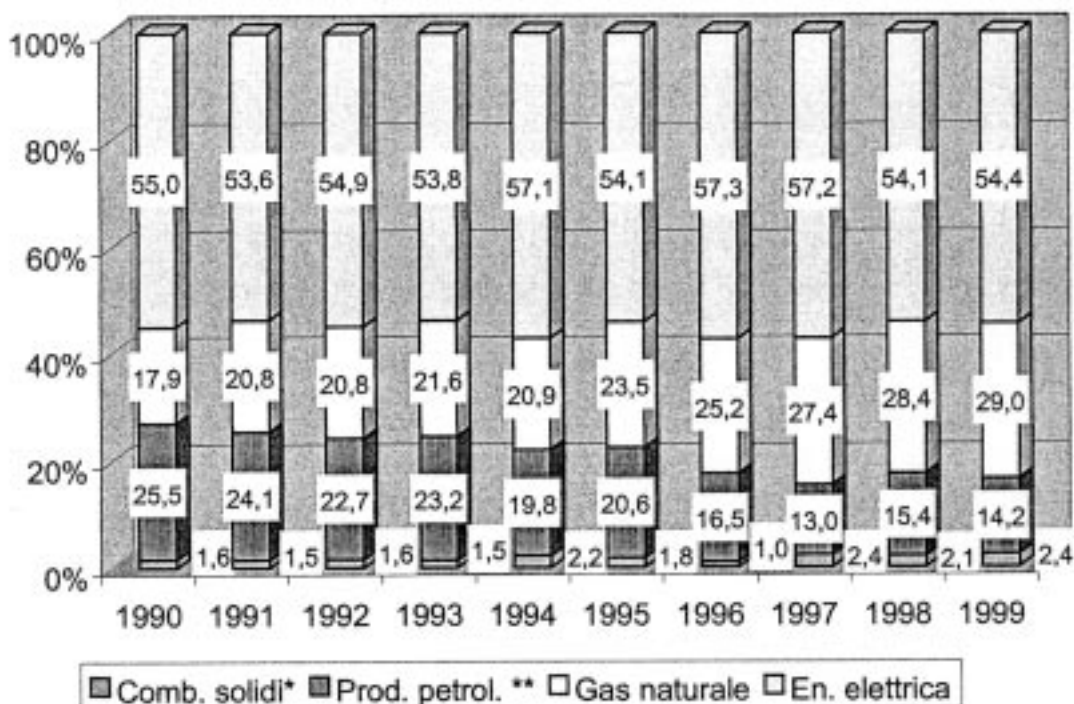
Fonte: ENEA

\*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

\*\*Comprende, nel solo anno 1992, anche il gas manifatturato

\*\*\* Nella voce gas naturale il Terziario comprende la P.A.

**Fig. 4.15 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale consumi finali del settore "Civile" – (%)**



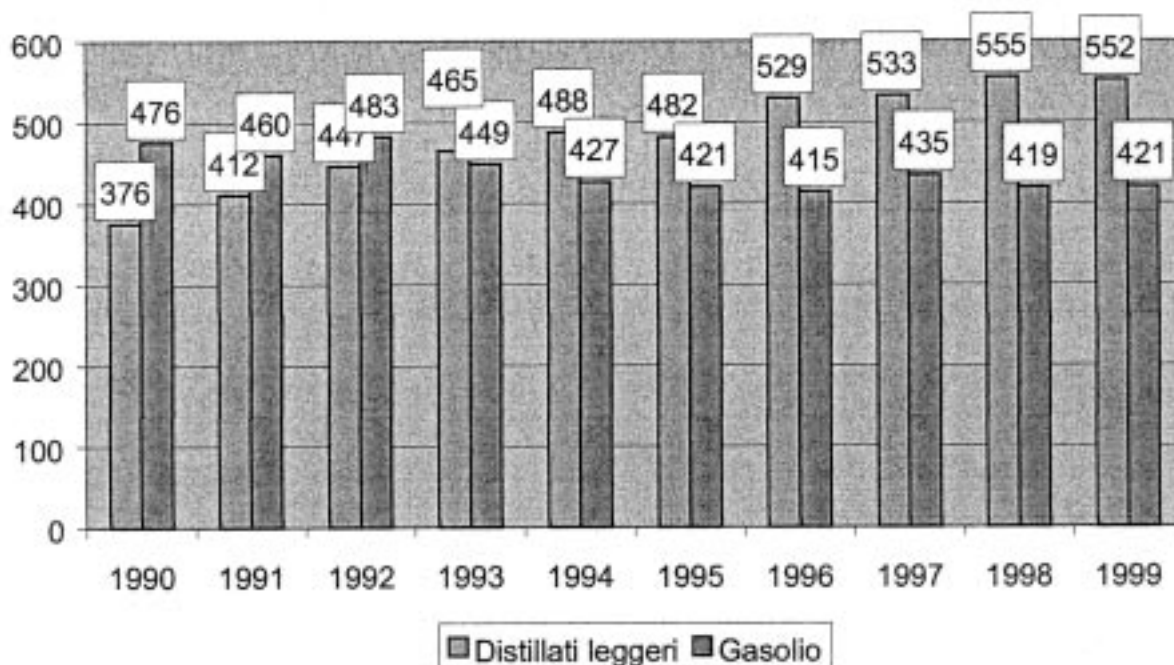
#### 4.8.5 - Trasporti

Il settore dei trasporti presenta un trend di decisa anche se non continua crescita dei consumi (da 873 ktep nel 1990 a 994 ktep nel 1999, con un aumento complessivo pari a circa il 13,9%), superiore anche se di poco, in valore assoluto, a quello del settore civile.

I consumi del settore trasporti sono costituiti per la quasi totalità da prodotti petroliferi, ed in modo particolare da combustibili per autotrazione (benzine e gasolio), insieme a quantità più modeste di altri combustibili, quali il G.P.L., ancora per il trasporto su strada, ed il carboturbo, per il trasporto aereo. Secondario risulta il consumo di energia elettrica, nei trasporti ferroviari ed urbani, mentre nullo risulta il consumo di gas naturale nei trasporti su strada.

Tra i prodotti petroliferi, i distillati leggeri (benzine, carboturbo e G.P.L.) presentano una crescita complessiva, nel periodo 1990 - 1999, del 46,7%, mentre i distillati medi, rappresentati totalmente dal gasolio, registrano una flessione complessiva dell'11,7%, con un andamento che risulta piuttosto irregolare. Il gasolio presenta, infatti, nel '91 un consumo di 460 ktep che cresce nel '92 fino a 483 ktep per poi ridursi nell'anno successivo a 449 ktep. I consumi di distillati pesanti (olio combustibile) risultano marginali ed in diminuzione.

**Fig. 4.16 – Regione Calabria: consumi finali di distillati leggeri e medi nel settore "Trasporti" - ktep**



Come si nota dalla seguente tabella 4.47, anche l'altra fonte utilizzata dal settore, l'energia elettrica, presenta una leggera crescita, anche se, in valore assoluto, risulta marginale rispetto ai prodotti petroliferi. Di conseguenza, i pesi relativi sul totale dei consumi del settore sono rimasti praticamente invariati nel periodo considerato, con una quota di competenza dei derivati petroliferi oscillante intorno al 98% mentre quella dell'energia elettrica oscilla intorno al 2%.

Completamente assenti risultano i consumi di combustibili solidi.

**Tab. 4.47 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Trasporti" – tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Combustibili solidi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Prodotti petroliferi</b>	855.366	874.066	931.264	916.155	916.949	904.624	945.894	969.767	976.182	974.439
<i>di cui: olio combustibile</i>	2.644	2.226	2.066	1.787	1.701	1.759	1.717	1.803	1.721	1.670
<i>di cui: gasolio</i>	476.498	460.006	482.631	449.014	427.125	420.564	414.709	435.243	419.018	420.795
<i>di cui: benzina con Pb</i>	333.751	362.477	370.616	350.510	329.644	294.660	305.714	288.659	264.973	233.566
<i>di cui: benzina senza Pb</i>	24.963	30.656	57.399	95.056	135.087	162.728	177.999	201.131	232.272	260.731
<i>di cui: carboturbo</i>	10.592	11.919	120.29	12.550	13.106	13.944	18.908	19.516	20.852	21.261
<i>di cui: G.P.L.</i>	6.918	6.782	6.523	7.237	10.286	10.969	26.846	23.416	37.346	36.416
<b>Gas naturale</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Energia elettrica</b>	17.200	18.748	19.204	18.318	18.060	19.608	19.608	19.608	19.608	19.608
<b>Totale</b>	872.566	892.814	950.468	934.473	935.009	924.232	965.502	989.375	995.790	994.047

Fonte: ENEA

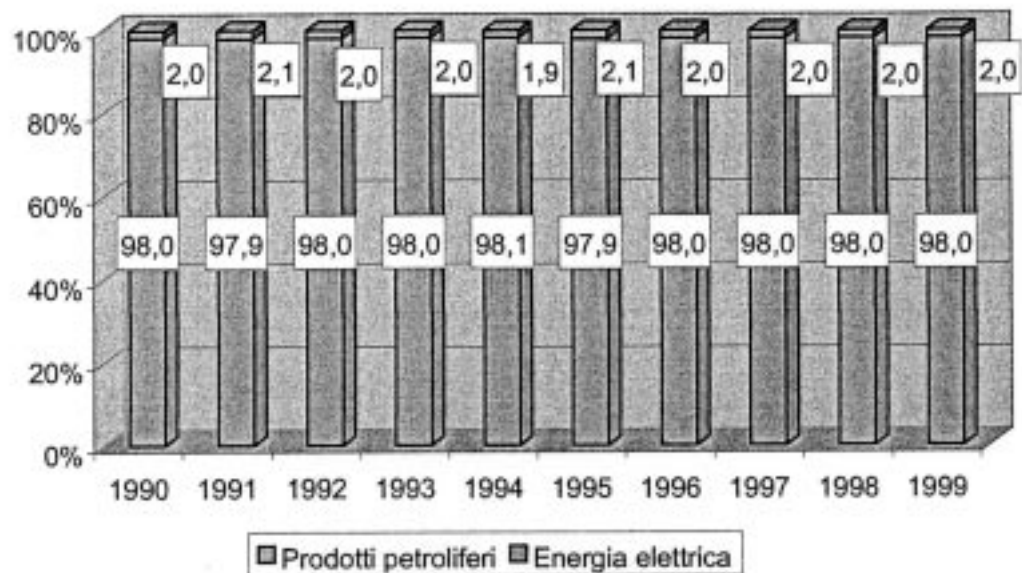
**Tab. 4.48 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore "Trasporti" – (%)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Combustibili solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	98,0	97,9	98,0	98,0	98,1	97,9	98,0	98,0	98,0	98,0
di cui: olio combustibile	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
di cui: gasolio	55,7	52,6	51,8	49,0	46,6	46,5	43,8	44,9	42,9	43,2
di cui: benzina con Pb	39,0	41,5	39,8	38,3	36,0	32,6	32,3	29,8	27,1	24,0
di cui: benzina senza Pb	2,9	3,5	6,2	10,4	14,7	18,0	18,8	20,7	23,8	26,8
di cui: carboturbo	1,2	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	2,0	2,0	2,1	2,2
di cui: G.P.L.	0,8	0,8	0,7	0,8	1,1	1,2	2,8	2,4	3,8	3,7
Gas naturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia elettrica	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ENEA

Il settore trasporti rimane, comunque, il più forte consumatore di prodotti petroliferi, incrementando anzi la sua quota sul totale dei combustibili liquidi consumati nella Regione, per gli usi energetici finali, dal 72,2% del 1990 al 78,6% del 1999.

**Fig. 4.17 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti impiegate nel settore "Trasporti" – (%)**



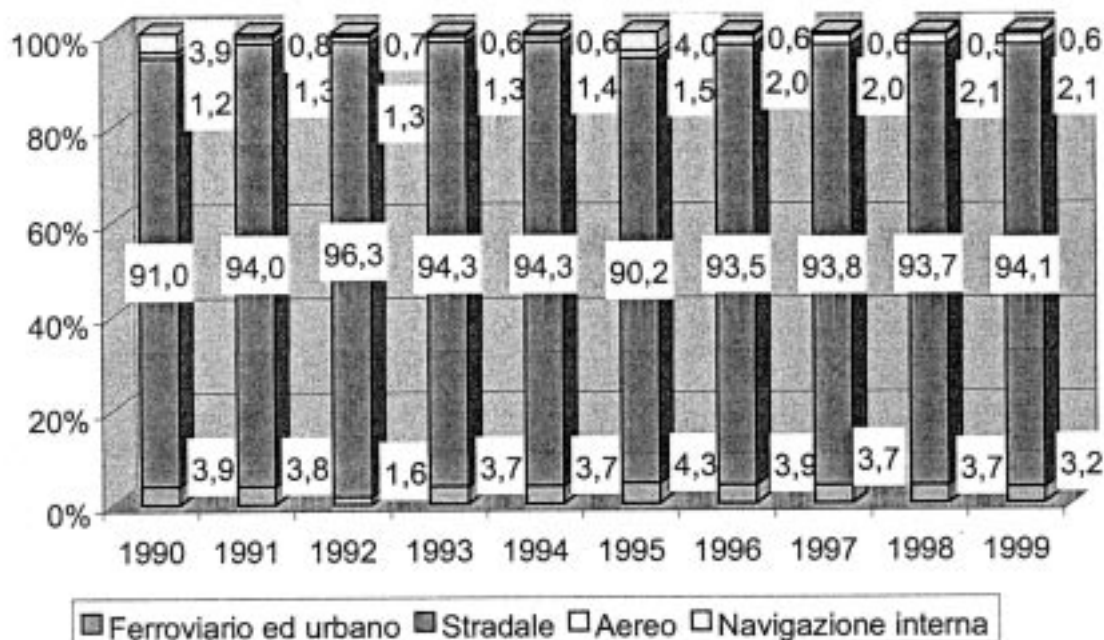
La disaggregazione dei consumi finali nei quattro comparti costituenti il settore "Trasporti" è riportata nella tabella 4.49 seguente.



**Tab. 4.49 – Regione Calabria: consumi finali, per tipologia di fonte, dei comparti del settore “Trasporti” – tep**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Ferrov. ed urbani</b>										
Prod. petroliferi	16.710	15.494	15.328	16.173	16.302	20.012	17.904	16.668	17.363	12.057
Gas naturale										
En. Elettrica	17.200	18.748	19.204	18.318	18.060	19.608	19.606	19.608	19.608	19.608
<b>Tot. Ferroviario</b>	<b>33.910</b>	<b>34.232</b>	<b>34.532</b>	<b>34.491</b>	<b>34.362</b>	<b>39.620</b>	<b>37.512</b>	<b>36.276</b>	<b>36.971</b>	<b>31.665</b>
<b>Stradale</b>										
Prod. petroliferi	794.003	839.620	897.225	881.499	881.858	833.879	902.883	927.757	932.635	935.522
Gas naturale										
En. Elettrica										
<b>Tot. Stradale</b>	<b>794.003</b>	<b>839.620</b>	<b>897.225</b>	<b>881.499</b>	<b>881.858</b>	<b>833.879</b>	<b>902.883</b>	<b>927.757</b>	<b>932.635</b>	<b>935.522</b>
<b>Aereo</b>										
Prod. petroliferi	10.592	11.919	12.029	12.550	13.106	13.944	18.908	19.516	20.852	21.261
Gas naturale										
En. Elettrica										
<b>Tot. Aereo</b>	<b>10.592</b>	<b>11.919</b>	<b>12.029</b>	<b>12.550</b>	<b>13.106</b>	<b>13.944</b>	<b>18.908</b>	<b>19.516</b>	<b>20.852</b>	<b>21.261</b>
<b>Navigazione</b>										
Prod. petroliferi	34.061	7.033	6.682	5.993	5.683	36.789	6.199	5.826	5.332	5.599
Gas naturale										
En. Elettrica										
<b>Tot. Navigazione</b>	<b>34.061</b>	<b>7.033</b>	<b>6.682</b>	<b>5.993</b>	<b>5.683</b>	<b>36.789</b>	<b>6.199</b>	<b>5.826</b>	<b>5.332</b>	<b>5.599</b>
<b>Totale Trasporti</b>	<b>872.566</b>	<b>892.814</b>	<b>950.468</b>	<b>934.473</b>	<b>935.009</b>	<b>924.232</b>	<b>965.502</b>	<b>989.375</b>	<b>995.790</b>	<b>994.047</b>

Fonte: ENEA

**Fig. 4.18 – Regione Calabria: peso dei comparti del settore “Trasporti” – (%)**

Dal grafico 4.18 precedente risulta evidente come il peso del comparto “stradale” sia preponderante nella Regione, anche se, in alcuni anni, si registrano valori discordanti dall’andamento generale, dovuti a corrispondenti variazioni isolate del peso degli altri comparti. Il comparto aereo anche se marginale come peso registra, nel periodo considerato, un significativo aumento dei consumi di oltre il 100%.

#### 4.8.6 - I consumi finali della Calabria rispetto a quelli nazionali

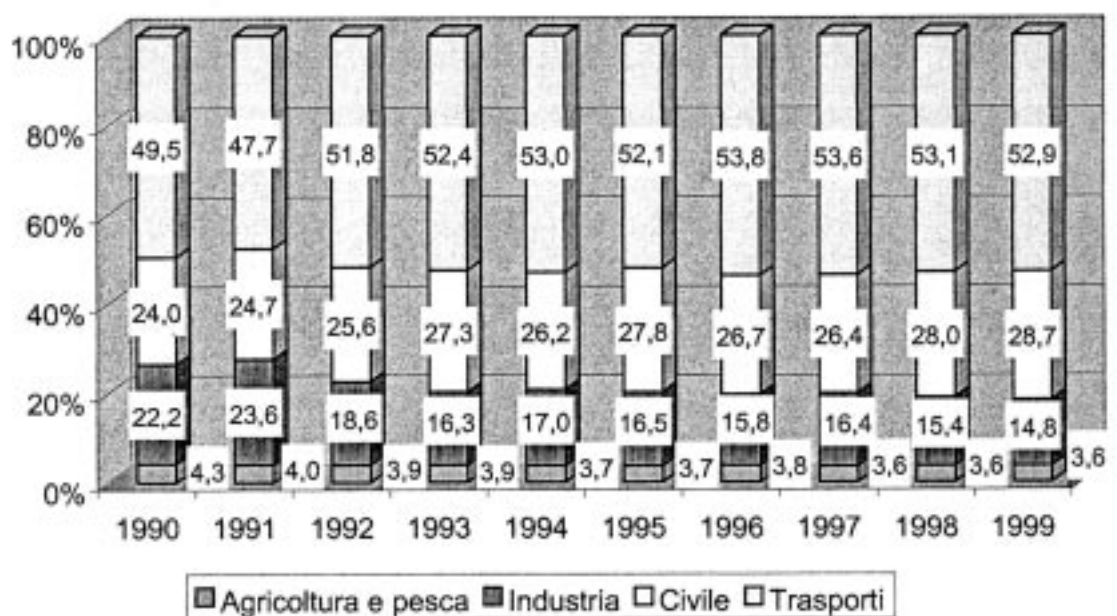
La Calabria, come già riportato al § 4.8.1, ha presentato una serie storica dei consumi, per usi energetici e per settore, come esplicitata dalla seguente tabella:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura e pesca	75	75	72	70	66	65	68	66	68	68
Industria	392	443	341	290	300	292	284	302	289	278
Civile	423	463	470	486	463	493	479	486	525	539
Trasporti	873	893	950	934	935	924	966	989	996	994
<b>Totale consumi energetici</b>	<b>1.763</b>	<b>1.874</b>	<b>1.833</b>	<b>1.781</b>	<b>1.764</b>	<b>1.774</b>	<b>1.797</b>	<b>1.844</b>	<b>1.877</b>	<b>1.880</b>

Fonte: ENEA

La relativa distribuzione percentuale è riportata nel seguente grafico 4.19:

Fig. 4.19 – Regione Calabria: peso dei consumi finali per usi energetici di ciascun settore sul totale consumi finali per usi energetici – (%)



Per quanto attiene ai valori nazionali si hanno, invece, i seguenti dati:

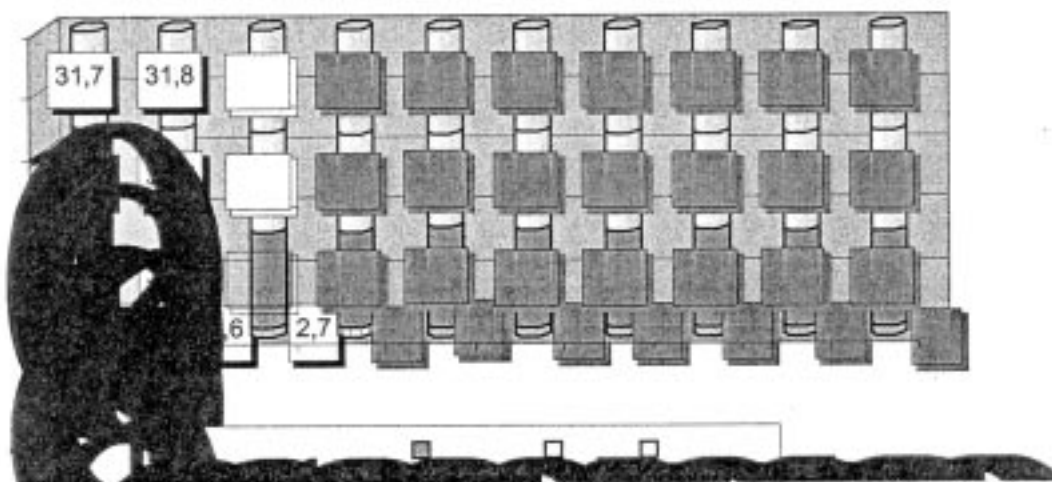
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricol. e pesca	3.112	2.923	2.997	3.252	3.250	3.294	3.270	3.199	3.188	3.137
Industria	36.454	35.547	35.131	34.458	35.622	36.826	36.167	37.200	37.679	38.540
Civile	34.593	37.562	36.194	36.415	33.597	36.325	37.397	36.712	38.570	40.692
Trasporti	34.453	35.474	36.971	37.785	37.888	38.776	39.069	39.771	40.990	41.696
<b>Totale</b>	<b>108.612</b>	<b>111.506</b>	<b>111.293</b>	<b>111.910</b>	<b>110.357</b>	<b>115.221</b>	<b>115.903</b>	<b>116.882</b>	<b>120.427</b>	<b>124.065</b>

Fonte: ENEA – Rapporto Energia e Ambiente 2001

Il confronto dei valori regionali con quelli nazionali evidenzia, in particolare, la crescita dei consumi regionali, nel periodo considerato, nei soli settori "Civile" e "Trasporti", mentre, a livello nazionale, si registra una crescita in tutti i settori. In Calabria, si evidenzia, in particolare, la diminuzione dei consumi regionali (- 29,1%) nel settore "Industria", mentre a livello nazionale si verifica un leggero incremento (5,7%). La risultante di questi andamenti determina globalmente, in Regione, un aumento dei consumi energetici inferiore di oltre sette punti percentuali rispetto all'Italia (6,6% contro 14,2%), anche se si riscontra una crescita complessiva dei consumi finali nel settore "Civile" regionale di circa dieci punti percentuali superiore al corrispondente settore nazionale e di oltre sette punti percentuali nel settore "Trasporti".

La distribuzione percentuale dei consumi per settore a livello nazionale, registra il seguente andamento:

**Fig. 4.20 – Italia: peso dei consumi finali per usi energetici di ciascun settore sul totale consumi finali per usi energetici – (%)**



Dal confronto delle distribuzioni percentuali emergono immediatamente alcune sostanziali differenze tra i due aggregati, che vanno interpretate anche alla luce dell'osservazione degli incrementi registrati dai singoli settori precedentemente osservati. Iniziando dal macrosettore "Agricoltura e Pesca" si può subito notare la netta diminuzione dei consumi energetici registrata dal settore in Calabria (- 9,6%), mentre a livello nazionale si registra un contenuto aumento dello 0,8%. Il settore regionale, tuttavia, ha mantenuto, per tutto il periodo considerato, un peso superiore a quello nazionale.

Per quanto attiene al settore "Industria" si nota un trend in crescita solo per l'aggregato nazionale, mentre a livello regionale si registra una pesante flessione. Il peso sul totale dei consumi finali registra, perciò, a livello regionale, uno scostamento rilevante tra l'inizio e la fine del periodo, mentre si può osservare che anche a livello nazionale si registra, nel 1999, un peso dell'industria inferiore, di oltre due punti, a quello di inizio periodo.

La Calabria mostra, invece, un peso dei consumi nettamente superiore rispetto all'Italia per ciò che attiene al settore "Trasporti": in Regione, infatti, tale settore pesa, al 1999, per circa il 53%, mentre in ambito nazionale tale percentuale risulta del 33,6%. Se si confronta, inoltre, il valore assunto dall'aggregato regionale al 1990, con il corrispondente al 1999, si nota che in Regione si è registrata un aumento del peso del settore "Trasporti" di circa tre punti e mezzo, mentre a livello nazionale si nota una crescita inferiore (1,9%), anche se durante il periodo si sono registrate significative oscillazioni rispetto ai valori degli anni estremi.

Situazione inversa si verifica per il settore "Civile" che vede un peso sul totale dei consumi più elevato per quanto riguarda l'Italia, che presenta, tuttavia, un'intensità delle variazioni, positive per entrambi gli aggregati, meno accentuata che a livello regionale. Il peso del comparto nazionale cresce, infatti, dal 31,9% del 1990 al 32,8% del 1999, mentre in Regione passa dal 24% al 28,7%.

Questi andamenti settoriali potrebbero determinare, quindi, delle variazioni nell'incidenza complessiva della Regione sul totale dei consumi nazionali. Dati i trend appena delineati si riscontra, tuttavia, una sostanziale stabilità del peso regionale complessivo su quello nazionale intorno all'1,5%, che deriva dalla altrettanto sostanziale stabilità del rapporto relativo ai trasporti, al settore civile ed a quello agricolo, che compensa quasi del tutto la diminuzione dell'incidenza del settore industria regionale su quello nazionale.

Fig. 4.21 – Regione Calabria: incidenza dei consumi finali regionali sul totale nazionale nel 1990, per settori - (%)

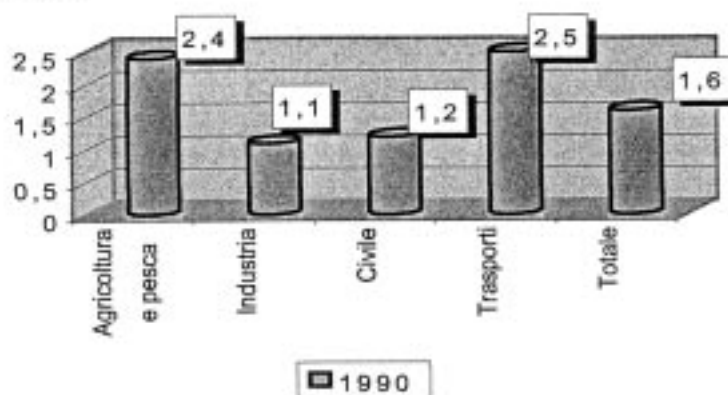
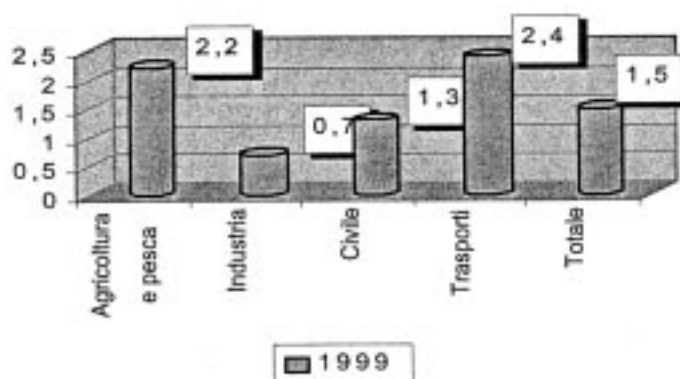


Fig. 4.22 – Regione Calabria: incidenza dei consumi finali regionali sul totale nazionale nel 1999, per settori - (%)



L'analisi dei consumi per classi di fonti mostra una situazione regionale che vede, come già riportato al § 4.8.1, la seguente distribuzione assoluta:

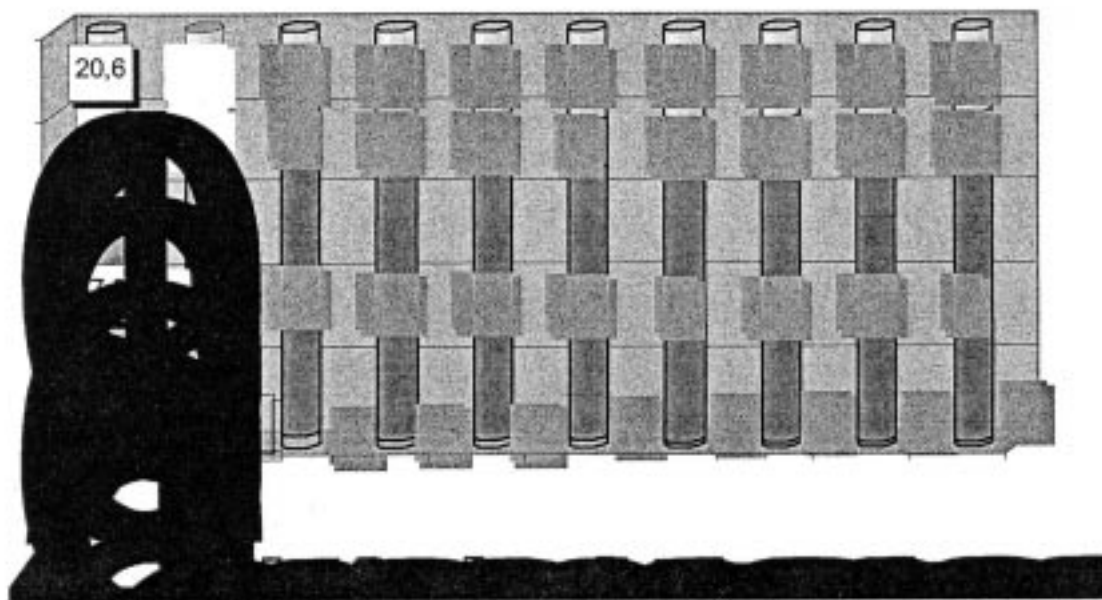
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Solidi*	59	57	51	32	31	30	14	20	25	24
Liquidi	1.185	1.242	1.214	1.183	1.162	1.149	1.168	1.197	1.224	1.240
Gassosi	155	198	183	190	192	212	228	233	229	236
En. elettrica	363	377	384	375	379	383	387	394	399	380
Usi non en.	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>	<b>1.763</b>	<b>1.876</b>	<b>1.837</b>	<b>1.781</b>	<b>1.764</b>	<b>1.774</b>	<b>1.797</b>	<b>1.844</b>	<b>1.877</b>	<b>1.880</b>

Fonte: ENEA

\* comprese le rinnovabili

Come si nota, a fronte di una crescita dei consumi complessivi si ha una parallela crescita di tutte le tipologie di fonti impiegate, con l'eccezione dei solidi che, conseguentemente, vedono ridurre notevolmente il proprio peso sul totale, come evidenziato dal seguente grafico 4.23:

Fig. 4.23 – Regione Calabria: peso dei consumi finali per tipologia di fonte sul totale consumi finali – (%)



In Calabria si registra, in particolare, nel periodo considerato, una significativa crescita della quota percentuale del gas naturale, che passa dall'8,8% circa del 1990 al 12,6% del 1999. I prodotti petroliferi, pur continuando ad essere largamente la classe più impiegata, diminuiscono leggermente il loro peso dal 67,3% del 1990 al 66% del 1999. Sostanzialmente stabile rimane il peso dell'energia elettrica mentre, come detto, i combustibili solidi mostrano un andamento in forte calo. I consumi per usi non energetici della Regione, infine, sono praticamente nulli.

A livello nazionale i valori assoluti dei consumi finali per tipologia di fonte sono i seguenti:

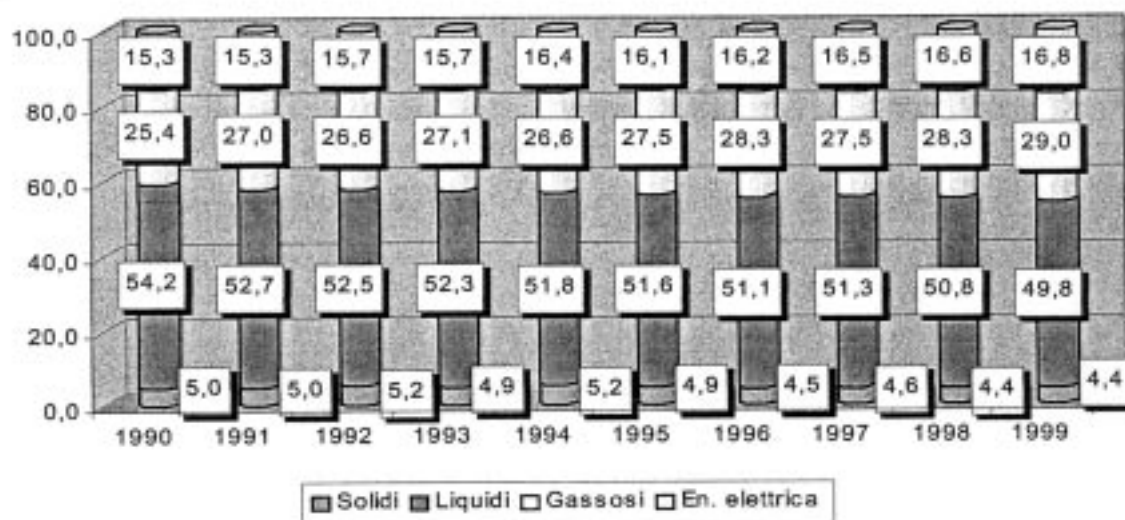
	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	6.073	6.178	6.409	5.984	6.311	6.195
	65.410	65.051	64.445	64.074	63.028	65.847
	30.654	33.395	32.710	33.262	32.356	35.014
<b>En. elettrica</b>	18.448	18.864	19.216	19.290	19.909	20.481
<b>TOTALE</b>	<b>120.585</b>	<b>123.487</b>	<b>122.780</b>	<b>122.610</b>	<b>121.603</b>	<b>127.537</b>

Fonte: ENEA

Per l'aggregato nazionale si manifesta un andamento simile a quello presentato dalla Calabria. Anche in Italia si registra, infatti, una contrazione dei combustibili solidi ed un aumento dei consumi dei prodotti petroliferi (più marcata, però, a livello regionale) e, più accentuata, dei consumi di gas naturale ed energia elettrica.

In percentuale, la distribuzione assume l'aspetto riportato in figura 4.24:

Fig. 4.24 – Italia: peso dei consumi finali per classe di fonte sul totale consumi finali – (%)



Dal confronto delle percentuali di copertura delle fonti si nota come si abbia, a livello regionale, un consumo nettamente superiore di prodotti petroliferi ed energia elettrica, mentre si registra un consumo inferiore di gas naturale e di combustibili solidi, anche se l'andamento mostrato dai due aggregati risulta sostanzialmente analogo per quanto attiene ai prodotti petroliferi. Infatti, si registra sia in Calabria sia in Italia una diminuzione dei consumi di combustibili liquidi (rispettivamente dal 67,3% del 1990 al 66% del 1999, e dal 54,2% del 1990 al 49,8% del 1999), anche se la variazione percentuale risulta maggiore a livello nazionale.

Lo stesso, ma in termini rovesciati, avviene per il gas naturale: in entrambi gli aggregati la quota di competenza del gas naturale cresce, anche se con velocità diverse, dato che si passa dall'8,8% circa del 1990 al 12,6% del 1999 per ciò che riguarda la Calabria e dal 25,4% del 1990 al 29% del 1999 per l'Italia e, quindi, con una crescita analoga della quota, ma con un differenziale di copertura che permane di oltre sedici punti percentuali a favore dell'Italia. Opposto è, infine, il trend relativo all'energia elettrica, che, pur vedendo il persistere di un livello dei consumi più alto in Calabria, registra, tuttavia, una leggera diminuzione della quota di copertura a livello regionale (- 0,4% complessivo), mentre in Italia si assiste ad una leggera crescita (+1,5% complessivo).

## **Capitolo 5 - Le emissioni in Calabria**

### **5 - Introduzione**

In questo capitolo vengono affrontati gli aspetti ambientali inerenti il Piano energetico della Regione Calabria. In realtà, per quanto l'energia nei suoi aspetti di produzione, distribuzione ed uso, incida su tutti i comparti ambientali, il presente Studio si limiterà, considerati anche gli scopi complessivi del lavoro, ad affrontare le problematiche connesse all'inquinamento atmosferico originato dal sistema energetico. L'analisi verterà in particolare sulla stima delle emissioni riferite al sistema energetico, non tralasciando però di fornire altri elementi fondamentali per la comprensione dell'inquinamento atmosferico su scala regionale.

Il Capitolo è articolato in tre paragrafi. Nel primo (5.1) viene fornito un quadro generale sugli inventari delle emissioni descrivendone gli scopi, i possibili utilizzi ed, in parte, lo stato dell'arte. Il paragrafo 5.2 descrive sinteticamente gli aspetti generali della metodologia utilizzata. Il paragrafo 5.3 presenta le stime delle emissioni inquinanti ottenute a partire dai Bilanci Energetici Regionali (BER) della Regione Calabria elaborati dall'ENEA per gli anni 1990 - 1999. Nella presentazione vengono descritti, per ogni inquinante considerato, gli andamenti generali, dando il dovuto peso al confronto con i dati nazionali. Alcune schede fuori testo offrono, senza appesantire la lettura, un quadro esaustivo degli impegni italiani assunti in materia di inquinamento atmosferico in sede internazionale ed una descrizione delle caratteristiche dei principali inquinanti.

#### **5.1 - Inventari delle emissioni in atmosfera: generalità**

Insieme alle conoscenze sulle concentrazioni e le reazioni chimiche degli inquinanti in atmosfera, alle condizioni meteorologiche prevalenti ed ai fattori topografici, la stima delle emissioni di inquinanti è fondamentale nello studio e nel controllo della qualità dell'aria.

A tale stima si perviene attraverso la compilazione di un inventario delle emissioni che, in termini generali, costituisce una raccolta coerente di dati sulle emissioni disaggregati per attività (ad esempio produzione di energia elettrica, trasporti), per unità territoriale (es. province, comuni), per unità di tempo (es. un anno, un mese, un'ora), per combustibile utilizzato (es. benzine, gasolio, metano).

L'inventario dovrebbe, pertanto raccogliere informazioni, il più possibile complete, sulle principali sorgenti di inquinamento e sul contributo delle stesse rispetto alle emissioni complessive, in termini di quantità e di composizione dei singoli inquinanti. Queste informazioni vengono generalmente accompagnate da ulteriori dati relativi alla

localizzazione delle principali sorgenti, alla descrizione dei processi produttivi ed utilizzi di materie prime che generano emissioni, alle misure esistenti di controllo ed abbattimento. In taluni casi è importante suddividere le emissioni per dimensione delle attività (ad esempio, nel caso delle emissioni da centrali termoelettriche, per unità di potenza installata) ed eventualmente caratterizzare geograficamente in modo puntuale le sorgenti più significative.

Il sistema informativo, generalmente associato ad un inventario così costituito, è in grado di calcolare una stima attendibile delle quantità complessive, della loro ripartizione territoriale, della loro disaggregazione per settore economico e della evoluzione temporale degli inquinanti emessi.

La metodologia di stima segue, per le sorgenti diffuse sul territorio e per le sorgenti puntuali di minore importanza, il seguente approccio:

$$E/\text{anno} = A/\text{anno} \times FE$$

dove:

**E** sono le emissioni, **A** è un indicatore dell'attività (ad esempio, per le centrali termoelettriche, i consumi di combustibili), **FE** è il fattore di emissione per unità di attività espresso in grammi per unità di attività. Per le sorgenti puntuali più importanti le emissioni sono note perché misurate oppure sono stimate secondo la metodologia precedente, utilizzando fattori specifici per la singola sorgente.

In Italia la partecipazione dell'ENEA, a partire dal 1985, al progetto europeo CORINAIR ha consentito l'elaborazione di una metodologia consolidata per la redazione di inventari su scala nazionale<sup>1</sup> assicurando la disponibilità di serie storiche che coprono il decennio '85 - '95. All'inizio degli anni '90, nell'ambito del Piano Triennale del Ministero dell'Ambiente, sono stati realizzati, secondo quanto previsto dal DPR 203/88, diversi inventari su scala provinciale<sup>2</sup>. In alcuni casi, grazie alla particolare sensibilità delle Amministrazioni cittadine, sono stati realizzati inventari urbani con un notevole dettaglio territoriale.

Da quanto sinora esposto si evince che gli obiettivi ed il tipo di utilizzo degli inventari sono molteplici, dipendendo dal contesto istituzionale in cui vengono realizzati, dalla scala territoriale che li caratterizza, dal tipo di utente finale, dalla disponibilità dei dati e, non secondariamente, dalle risorse impiegate.

In questo capitolo vengono analizzati i dati relativi ai Bilanci Energetici Regionali (v. Cap. 3) per valutare le implicazioni sullo scenario emissivo della Regione Calabria.

<sup>1</sup> Il progetto Corinair prevede inoltre, con cadenza quinquennale, la disaggregazione dell'inventario nazionale su scala provinciale. A questo livello territoriale sono pertanto disponibili i dati su tutte le province italiane per gli anni 85 e 90, mentre è in corso di realizzazione la disaggregazione provinciale per il 1995.



In particolare vengono stimate le emissioni regionali in atmosfera per gli anni dal 1990 al 1999 dei seguenti composti e sostanze inquinanti: ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), composti organici volatili non metanici (COVNM), particolato sospeso totale (PST).

Tali stime sono calcolate a partire dai Bilanci Energetici Regionali, utilizzando lo schema precedentemente descritto, dove si sono scelti i consumi di combustibili relativi alla Regione come indicatori di attività **A** e opportuni fattori di emissione **FE** medi riferiti ai combustibili ed ai loro settori economici di utilizzo.

## **5.2 - Aspetti metodologici**

La metodologia di stima delle emissioni con la metodologia CORINAIR a partire dai Bilanci Energetici Regionali si può considerare un approccio metodologico di tipo top-down; il risultato così ottenuto si può considerare una buona stima dell'ammontare delle emissioni tanto più le stesse dipendano fortemente dalle caratteristiche del combustibile, come nel caso di CO<sub>2</sub> e SO<sub>x</sub>, e tanto più le emissioni di sostanze inquinanti siano dovute ad attività di combustione.

Infatti, mentre le emissioni di SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, escluse quelle naturali, sono dovute prevalentemente (più del 90%) ai processi di combustione derivanti da attività economiche energetiche, per le emissioni di CO tale valore scende a circa il 75%, mentre per i COV ed il PST tale quota è inferiore al 50%. In effetti, più della metà delle emissioni di COV e PST è in genere dovuto ad attività produttive non di combustione bensì di processo, come ad esempio il caricamento e lo stoccaggio dei prodotti petroliferi nelle raffinerie, il trasporto del carbone e del coke negli impianti siderurgici, l'estrazione di combustibili fossili, l'uso dei solventi sia in attività produttive sia domestiche. Questo deve essere tenuto bene in considerazione nella valutazione dei risultati e del loro utilizzo, al fine della elaborazione di scenari ed eventuali piani di azione.

Le emissioni da attività energetiche non rappresentano, dunque, la totalità dello scenario emissivo specialmente in relazione all'inquinamento da PST e COV. Questi ultimi, in particolare, costituiscono una famiglia di inquinanti particolarmente importante per i loro effetti sanitari e, soprattutto, per la loro pervasività.

La metodologia riportata consente, inoltre, anche la realizzazione di un inventario locale ma richiede uno sforzo notevolmente superiore, nonché una conoscenza del territorio ed una disponibilità di base di dati e di informazioni allo stato attuale non presente nelle Amministrazioni Locali ma molto disperse tra Associazioni di categoria, Enti Locali, ARPA, ex USSL e realtà produttive.

La metodologia CORINAIR si basa sulla classificazione di attività che emettono in atmosfera denominata SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution), classificazione che è molto differente ma generalmente confrontabile con quella delle attività economiche (ISIC, NACE, e quella nazionale ATECO91) ai quali fanno riferimento sia i Bilanci Energetici sia altre suddivisioni di dati relative ad attività economiche e produttive tra quelle pubblicate dall'ISTAT sull'Annuario Statistico Italiano.

<sup>2</sup> In particolare l'ENEA ha curato la compilazione degli inventari nelle province di Roma, Firenze e Venezia.

## 5.3 - Gli inquinanti e la stima delle emissioni

### 5.3.1 - Le emissioni climalteranti

Tra i problemi ambientali, i cambiamenti climatici dovuti a rilasci in atmosfera di particolari sostanze sono divenuti in anni recenti uno dei punti di maggiore rilevanza nell'agenda dei governi nazionali e delle agenzie internazionali competenti in materia. La seconda relazione del Comitato intergovernativo sul clima (IPCC) del 1995 e più di recente la Conferenza di Kyoto, hanno tra l'altro concluso che le prove disponibili sembrano indicare una precisa influenza delle attività umane sul clima globale. I dati disponibili indicano univocamente che le concentrazioni atmosferiche dei cosiddetti *gas climalteranti* (cfr. scheda 5.3.1) sono notevolmente aumentate rispetto all'epoca preindustriale<sup>3</sup> e che la temperatura media globale dei bassi strati dell'atmosfera è aumentata rispetto alla fine del XIX secolo di 0,3-0,6 °C.

Queste tendenze lasciano prevedere un aumento del livello dei mari, una maggior frequenza di piene ed inondazioni, impatti sulle colture agricole e sulla biodiversità. Sebbene l'intensità di questi impatti presenti tuttora un ampio margine di incertezza, la comunità scientifica ha compiuto notevoli progressi nel chiarire i meccanismi che legano le emissioni di gas serra alle concentrazioni di queste sostanze in atmosfera, queste al conseguente aumento della temperatura ed infine quest'ultimo agli impatti fisici ed ai conseguenti costi economici. Per quanto le previsioni di aumento della temperatura media al 2050 varino da 1 a 4°C esiste un generale consenso sulla necessità e l'urgenza di politiche di riduzione delle emissioni di gas-serra (cfr. scheda 5.3.2).

#### Scheda 5.3.1 Il cambiamento climatico ed i gas-serra

Il cambiamento climatico, riconducibile al riscaldamento del pianeta, è causato dalle crescenti emissioni antropogeniche di gas che condizionano l'assorbimento e la rifrazione delle radiazioni solari. I cosiddetti gas-serra sono l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) che contribuisce al fenomeno per il 50%, il metano (CH<sub>4</sub>) con un contributo del 34%, il protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O) con il 4% e i clorofluorocarburi (CFCs) cui si attribuisce il restante 12%. Alle modificazioni del clima globale contribuiscono anche l'ozono troposferico (O<sub>3</sub>) e, con un effetto netto di raffreddamento, gli aerosol; questo giustifica la rilevanza delle emissioni dei precursori (CO, NO<sub>x</sub>, COVNM e SO<sub>2</sub>) di tali sostanze nel computo complessivo dei gas-serra.

<sup>3</sup> Gli aumenti delle concentrazioni in atmosfera dei tre gas-serra, comunemente indicati come maggiori responsabili di modificazioni climatiche, sono stati, in riferimento al 1992, del 30% per la CO<sub>2</sub> del 145% per il CH<sub>4</sub> e del 15% per N<sub>2</sub>O.

I gas climalteranti producono, per loro caratteristiche chimico-fisiche effetti prevalentemente su scala globale e non possono essere assimilati a sostanze inquinanti vere e proprie. Per tale motivo l'inserimento di queste sostanze nella compilazione di inventari su scala regionale o locale sembrerebbe superfluo o ridondante rispetto alla stima che viene effettuata a livello nazionale per la verifica degli accordi di riduzione. In realtà, la considerazione che, non di rado le politiche di abbattimento delle emissioni trovino nei contesti locali il loro campo di applicazione e nelle corrispondenti Amministrazioni i decisori ultimi per tali strategie, ha portato negli ultimi tempi a inserire la stima dei gas-climalteranti anche per inventari realizzati su scala regionale e addirittura urbana. Queste considerazioni spiegano il rilievo che, anche nel presente lavoro, viene dato alle emissioni di anidride carbonica anche in considerazione del ruolo che, come già anticipato, i processi energetici giocano sulle emissioni di questa sostanza. Il fatto che le stime effettuate per la Regione del Veneto facciano riferimento al BER giustifica peraltro l'esclusione dal conteggio delle emissioni di CFC, N<sub>2</sub>O e del metano<sup>4</sup>. Bisogna in ogni caso precisare che, in particolare

l'esclusione di queste ultime due sostanze il cui ruolo sul clima va molto al di là delle quantità relative<sup>5</sup>, limita non poco l'analisi complessiva del fenomeno.

Si è detto in precedenza del crescente livello delle concentrazioni in atmosfera di anidride carbonica; in realtà il monitoraggio sistematico delle concentrazioni di questo gas

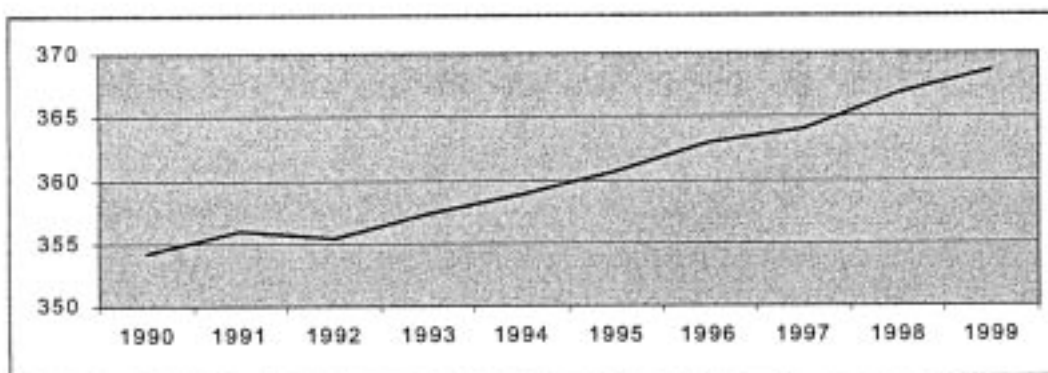
#### **Scheda 5.3.2 Gli impegni per la riduzione dei gas-serra**

In base al protocollo di Montreal, recepito dall'UE nell'ambito del V Programma di Azione Ambientale, i Paesi aderenti si sono impegnati a stabilizzare per il 2000 le emissioni di gas-serra al livello del 1990. Tra il 1990 e il 1994 diversi Stati dell'UE, tra cui l'Italia, hanno ridotto le proprie emissioni del 2-3% circa, soprattutto per fattori contingenti, quali il temporaneo calo dei tassi di crescita industriale. Il raggiungimento del livello di emissioni previsto per il 2000 e le probabilità che l'obiettivo venga raggiunto sono legate a molti fattori di incertezza. Con la Conferenza di Kyoto del dicembre '97, la stabilizzazione al 2000 assume le funzioni di obiettivo intermedio essendo prevista per l'U.E., con riferimento al 1990 la riduzione dell'8% per il 2008 - 2012.

<sup>4</sup> In effetti, stando alle medie europee, la percentuale di N<sub>2</sub>O imputabile alla combustione di combustibili fossili si aggira intorno al 9%, mentre per il metano la percentuale correlata ai processi energetici non è trascurabile (26%). Le emissioni di CFC non sono invece connesse a fenomeni energetici.

in atmosfera avviene nella maggior parte dei casi da tempi relativamente recenti. In Italia esistono due stazioni per il rilevamento del "fondo" di anidride carbonica, entrambe gestite dall'ENEA. Queste stazioni possono essere considerate, con le cautele del caso, abbastanza rappresentative dell'Italia centrale e insulare. Le misurazioni effettuate dalla stazione di Monte Cimone, funzionante dal 1978, costituiscono la più lunga serie storica disponibile per l'area del Mediterraneo. La figura 55 riporta la serie disponibile per il periodo 1990-1999 che mostra come la media annuale delle concentrazioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>, calcolata come parte per milione in volume (ppmv), è cresciuta, al di là delle fisiologiche oscillazioni stagionali, da 354,2 a 368,6.

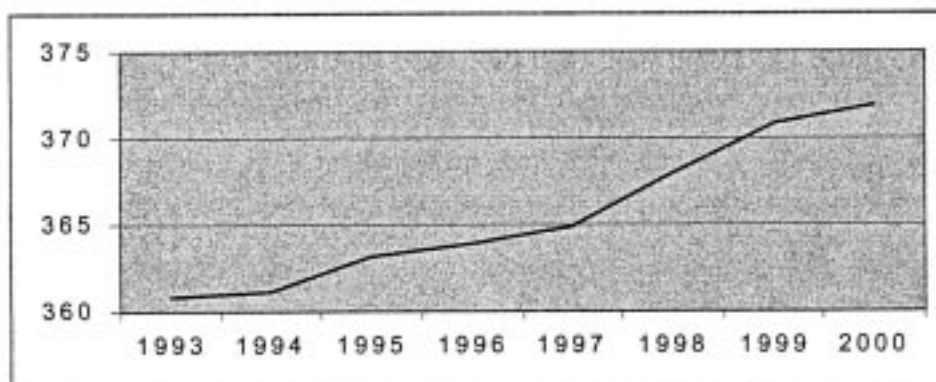
**Fig. 5.1 - Concentrazioni di CO<sub>2</sub> (ppmv) - Stazione di Monte Cimone**



Fonte: ENEA – Rapporto Energia ed Ambiente 2001

Della seconda stazione, funzionante dal 1992 e ubicata a Lampedusa, si riporta nella figura 56 la serie disponibile per il periodo 1993 – 2000, che conferma il trend in crescita registrato dall'altra stazione.

**Fig. 5.2 - Concentrazioni di CO<sub>2</sub> (ppmv) - Stazione di Lampedusa**

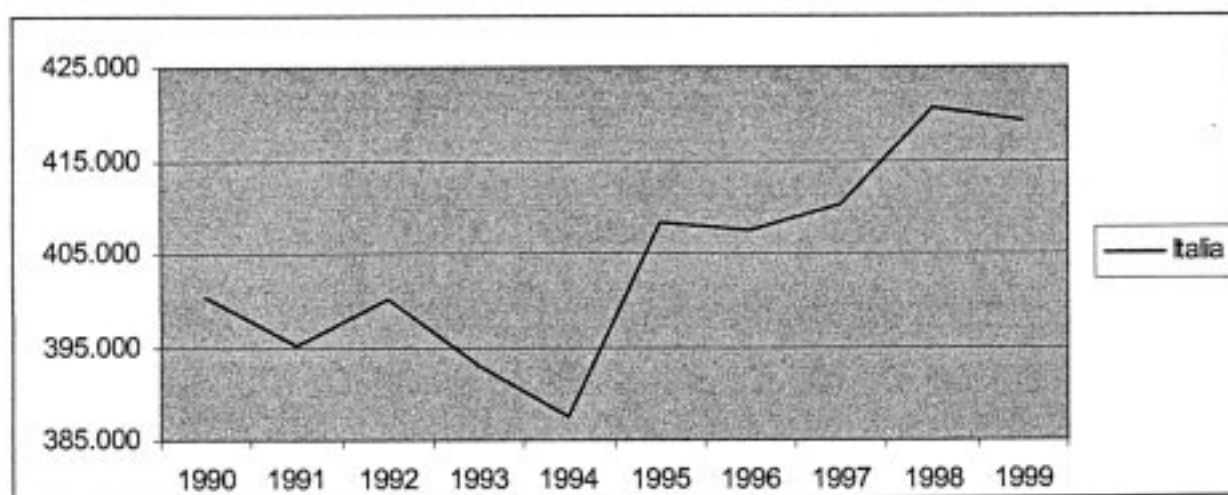
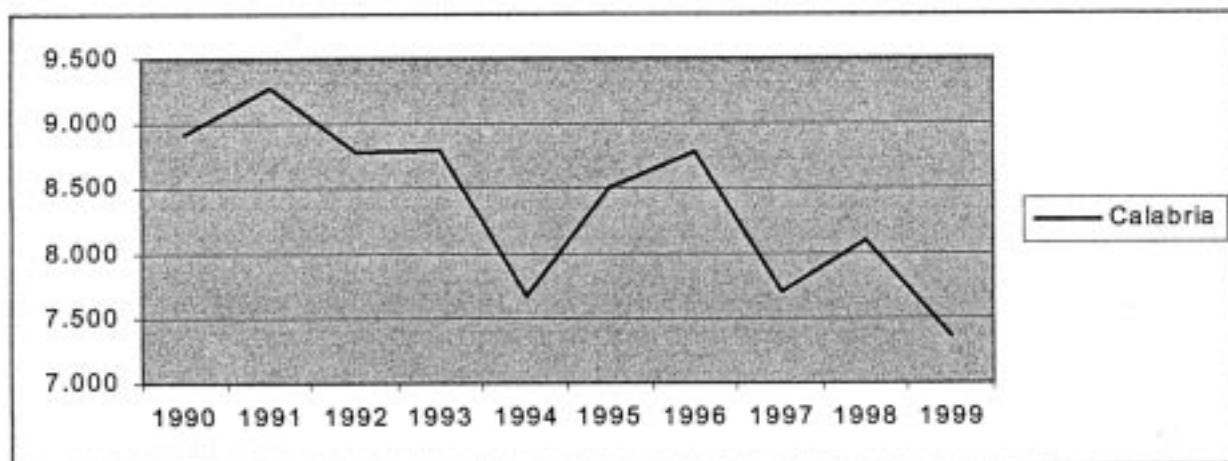


Fonte: ENEA – Rapporto Energia ed Ambiente 2001

<sup>5</sup> Per il computo complessivo dei gas-serra (CFC esclusi) si ricorre, tenendo conto del diverso ruolo potenzialmente climalterante dei singoli inquinanti, alla seguente formula che esprime le emissioni in anidride carbonica equivalente:  $C_{eq} = (CO_2) + 24,5 \cdot (CH_4) + 320 \cdot (N_2O)$

Le emissioni di **anidride carbonica** da processi energetici della Regione Calabria ammontano, per il 1999, il più recente anno della serie storica elaborata nell'ambito del presente Piano energetico, ad oltre 7,3 milioni di tonnellate <sup>6</sup>. Tale valore, rapportato alla popolazione, si discosta in modo significativo dalla media nazionale<sup>7</sup>: la Calabria presenta, infatti, emissioni di CO<sub>2</sub> pro-capite pari a circa 3,6 tonnellate per abitante contro un valore nazionale di 7,5 t/ab. del 1999.

**Fig. 5.3 - Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> da attività di combustione: Calabria ed Italia (.000 t/a)**



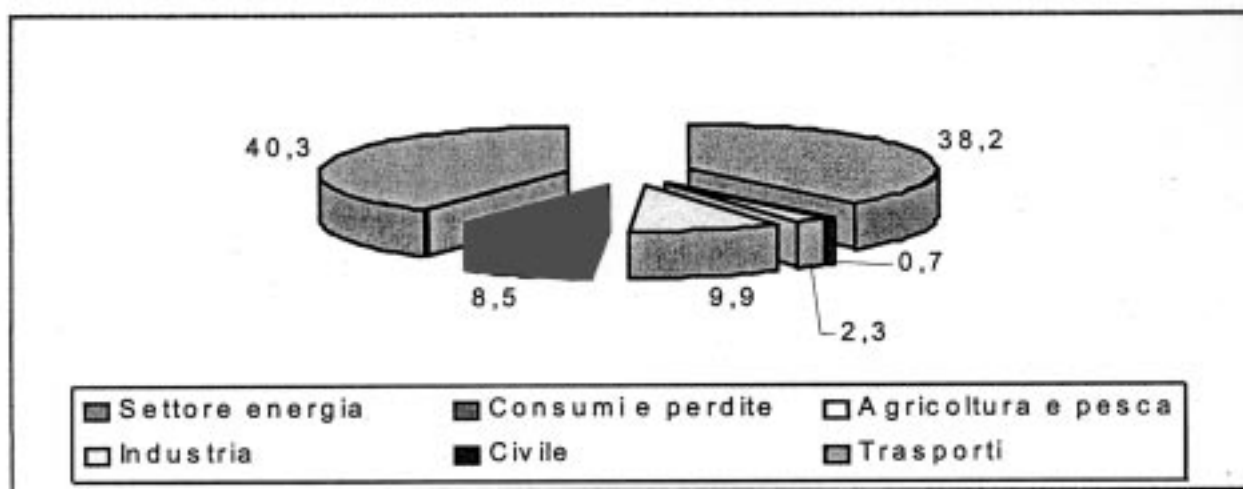
<sup>6</sup> per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

<sup>7</sup> i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001

La tendenza generale delle emissioni regionali nei dieci anni considerati mostra una complessiva significativa diminuzione fino al 1994 (- 14%), in analogia rispetto all'andamento nazionale che risulta, tuttavia, meno accentuato (- 3,2%). Dal 1995 si assiste, invece, ad una crescita repentina delle emissioni fino al 1997 (+ 16,3% rispetto al 1994), che riporta le emissioni al valore del 1990, a cui segue, nel biennio successivo, una altrettanto repentina flessione (- 17,6%). La diminuzione registrata complessivamente in Calabria nel periodo considerato risulta, pertanto, ancora del 17,6% (- 1,6 milioni di tonnellate circa). Nello stesso periodo, invece, le emissioni nazionali da processi di combustione crescono complessivamente del 4,7% (+ 18,9 milioni di tonnellate).

La composizione percentuale per settore mostra (v. Fig. 5.4) che, nel 1999, il settore *trasporti* è, per oltre il 40%, il principale responsabile delle emissioni di anidride carbonica, mentre il settore *energia* contribuisce per il 38,2%.

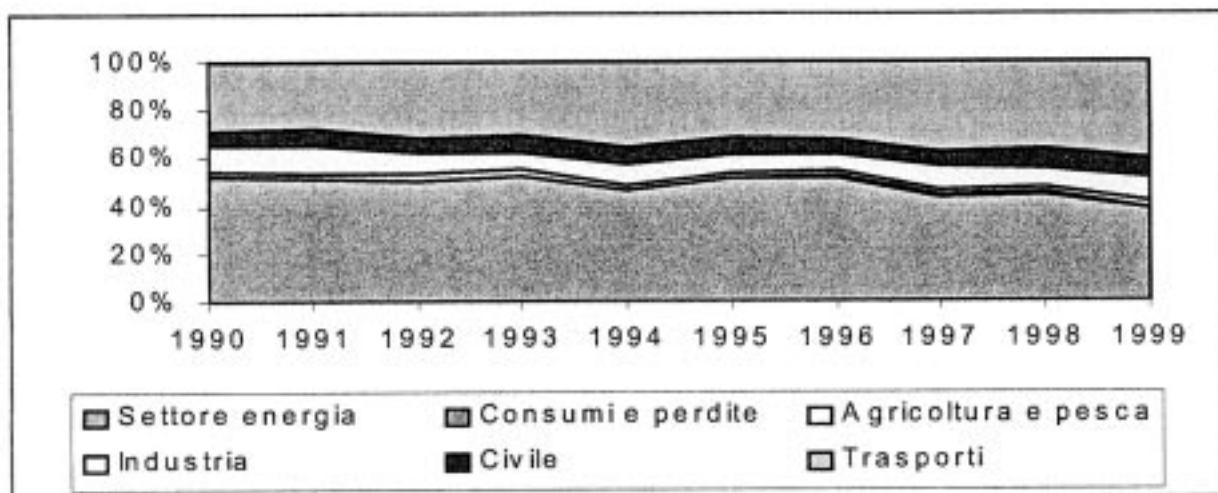
**Fig. 5.4 - Regione Calabria: emissioni di CO<sub>2</sub> per settore (%) - 1999**



La composizione percentuale presentata in figura 5.4 è la risultante di una evoluzione che nel periodo considerato ha visto i contributi dei singoli settori modificarsi in modo non trascurabile. Nella figura 5.5 viene riportato l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> per settore dal 1990 al 1999, in valori percentuali. Il settore che mostra una dinamica delle emissioni particolarmente accentuata nel confronto 1990 -1999 è quello del settore civile (+21,4%), a cui segue quello dei trasporti (+16,4%). Le emissioni imputabili agli altri settori, nello stesso periodo, sono, invece, tutte diminuite. In particolare il settore energia della Calabria

ha visto ridurre in dieci anni le emissioni di anidride carbonica di ben il 40% ed il settore industria del 23,9%.

**Fig. 5.5 - Regione Calabria: emissioni di CO<sub>2</sub> per settore - (%)**



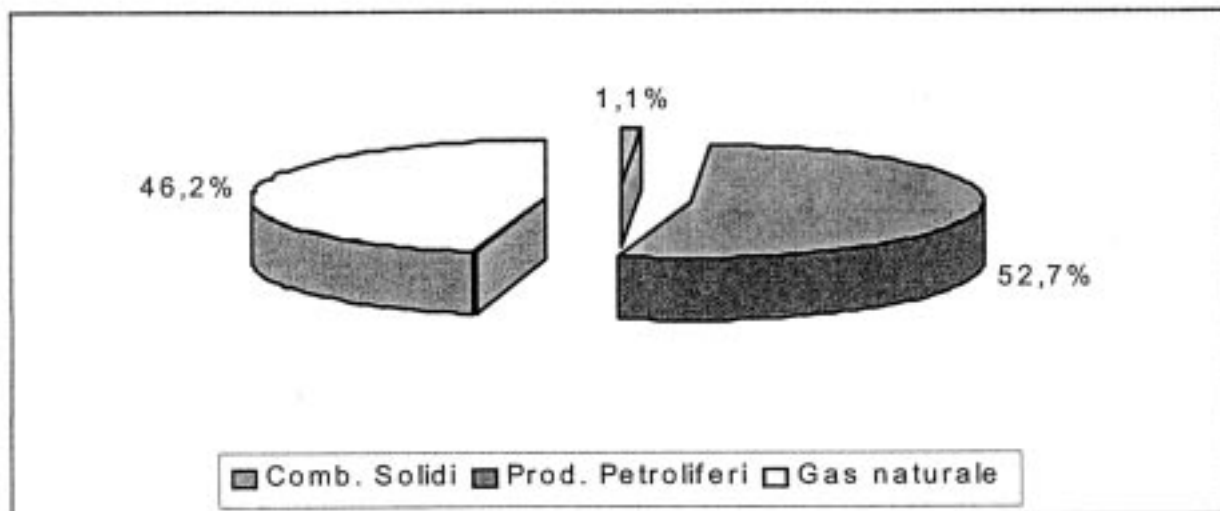
La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.6) la predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999 contribuiscono alle emissioni di CO<sub>2</sub> per il 52,7%, e del gas naturale (46,2%), mentre trascurabile risulta il contributo dei combustibili solidi (1,1%).

Tra i combustibili liquidi risulta sostanzialmente analogo, nel 1999, il peso dei *distillati leggeri* (benzine, carboturbo, G.P.L., virgin nafta), che contribuiscono per il 46,4% circa alle emissioni complessive di questa classe, e dei *distillati medi* (gasolio, petrolio da riscaldamento), il cui apporto risulta di circa il 41,6%, mentre le emissioni derivate dai *distillati pesanti* (olio combustibile, coke da petrolio) risultano secondarie (12%). Anche da questa analisi risulta evidente l'incidenza del settore trasporti al quale, infatti, afferiscono buona parte dei consumi di distillati leggeri e medi.

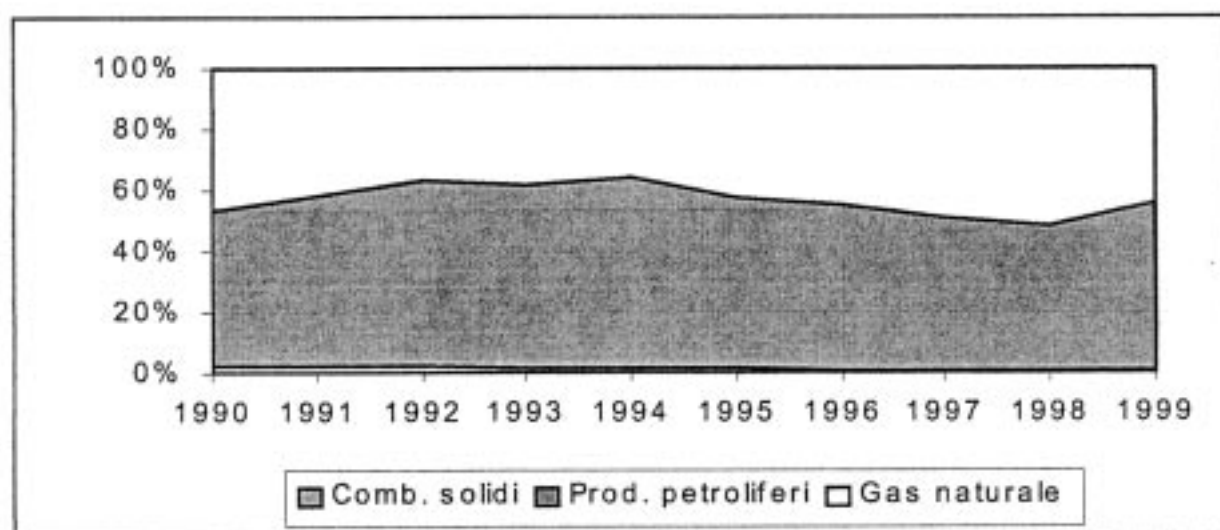
L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie mostra (v. Fig. 5.7), in particolare, la netta diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> da combustibili solidi che presentano, nel periodo considerato, una riduzione complessiva del 67,4%. Anche le emissioni di CO<sub>2</sub> da prodotti petroliferi presentano, nel periodo considerato, una decisa flessione (- 14,5%), come quelle derivanti dal gas naturale (- 18%). Nonostante la diminuzione in valore assoluto registrata da ciascuna tipologia di fonte, il loro peso relativo risulta modificato nel corso del periodo. I prodotti petroliferi,

infatti, aumentano il loro peso dal 50,8% del 1990 al 52,7% del 1999, a scapito dei prodotti gassosi, che diminuiscono di circa il 4% il loro peso complessivo, e dei combustibili solidi che riducono nel periodo la loro quota dell'1,6%.

**Fig. 5.6 - Regione Calabria: emissioni di CO<sub>2</sub> per tipologia di fonti (%) - 1999**



**Fig. 5.7 - Regione Calabria: emissioni di CO<sub>2</sub> per tipologia di fonti - (%)**





### 5.3.2 - L'acidificazione e la qualità dell'aria

L'acidificazione è dovuta in larga misura all'uso di combustibili fossili e agli usi agricoli ed è causa di danni all'ecosistema forestale, ai laghi, alle acque sotterranee e di superficie agli edifici e ai suoli. I principali inquinanti responsabili di fenomeni di acidificazione del suolo e delle acque sono l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>). Questi inquinanti, successivamente a reazioni chimiche in atmosfera, cadono al suolo sotto forma di deposizioni acide, fenomeno comunemente noto come *piogge acide*. L'impatto sull'ecosistema dipende dal tipo di suolo e dalla sua sensibilità alle deposizioni acide; viene, pertanto, definito per ogni area un *carico critico* ovvero il livello massimo di immissione di sostanze acidificanti nell'ecosistema, che si ritiene non produca significativi effetti nocivi. Il carico critico esprime pertanto la *vulnerabilità* di un'area a questo tipo di inquinamento. La mappatura del territorio in base ai carichi critici, disponibile per tutta Europa su una griglia di 50 km per lato, è indispensabile per valutare gli impatti di queste emissioni. Gli SO<sub>2</sub> e l'NO<sub>x</sub>, per le loro caratteristiche di tossicità, sono insieme ad altre sostanze, responsabili del deterioramento della

#### Scheda 5.3.3 I risultati e gli impegni contro le piogge acide

L'UE ha già raggiunto nel 1994 l'obiettivo del Quinto programma d'azione ambientale, relativo ad una riduzione del 35% delle emissioni di SO<sub>2</sub> (rispetto ai livelli 1985), in quanto la riduzione effettiva di emissioni nel periodo 1985-1994 è stata del 40%.

La riduzione delle emissioni di SO<sub>2</sub> in Europa nel periodo 1980-1994 è stata possibile grazie alle misure di abbattimento adottate per le grandi sorgenti (carbone a basso tenore di zolfo e desolfurazione del gas di scarico) ed alla sostituzione di combustibile (principalmente carbone a favore del gas naturale. Per i 15 paesi dell'UE, l'ambizioso obiettivo al 2000 è costituito da una riduzione delle emissioni del 62% (rispetto ai livelli 1980). Il primo obiettivo fissato per gli NO<sub>x</sub> di stabilizzare nel 1994 le emissioni ai livelli 1987 è stato globalmente raggiunto a livello europeo. Nel periodo 1987-1994, le emissioni di NO<sub>x</sub> in Europa sono state ridotte del 13% circa.

L'obiettivo per l'UE, indicato nel Quinto programma d'azione ambientale, è di una riduzione del 30% delle emissioni di NO<sub>x</sub> nel periodo 1990-2000. Anche se le emissioni di NO<sub>x</sub> sono state ridotte negli ultimi anni, non sembra probabile che tale obiettivo possa essere raggiunto. Ciò è dovuto a vari motivi, tra cui la prevista forte crescita del traffico stradale.

L'importanza relativa del contributo dell'azoto rispetto a quello dello zolfo nelle deposizioni potenzialmente acidificanti è in aumento. Ciò è principalmente dovuto al fatto che negli ultimi 10-15 anni, le emissioni di SO<sub>2</sub> sono state ridotte in maniera più massiccia rispetto a quelle di NO<sub>x</sub> e NH<sub>3</sub>.

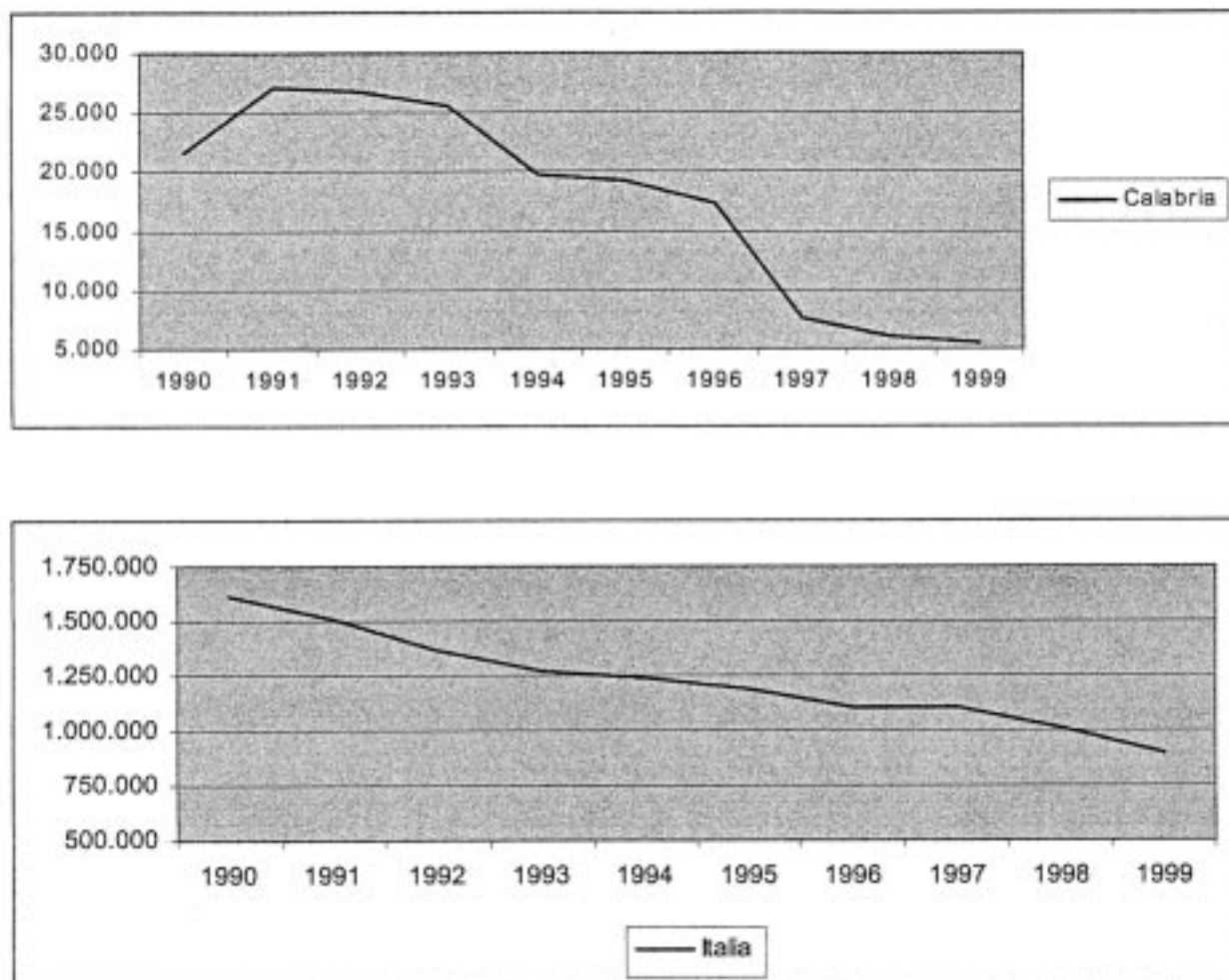
qualità dell'aria in particolare nei centri urbani. In queste aree alla concentrazione delle attività corrispondono crescenti concentrazioni di queste sostanze che devono essere costantemente monitorate per evitare il superamento dei limiti stabiliti per la salvaguardia della salute.

Il biossido di zolfo o anidride solforosa è un gas incolore dall'odore pungente ed irritante ed è uno dei più diffusi ed aggressivi inquinanti atmosferici tanto da essere universalmente considerato tra le principali cause di danni all'uomo e all'ambiente. L' $\text{SO}_2$  si forma dalla combinazione dell'ossigeno con lo zolfo presente come impurità nei combustibili fossili (carbone, petrolio, ecc.); la quantità di inquinante emessa dipende pertanto dal tenore di zolfo, che generalmente oscilla tra lo 0,1% ed il 7%. Le normative che prescrivono bassi tenori di zolfo nei combustibili costituiscono quindi efficaci strumenti per il contenimento delle emissioni di  $\text{SO}_2$ . A basse concentrazioni l'anidride solforosa produce effetti irritanti sugli occhi e sul tratto superiore dell'apparato respiratorio, con aumento delle secrezioni. Concentrazioni superiori possono provocare irritazioni delle mucose nasali, bronchiti, malattie polmonari e aggravamento di malattie cardiovascolari.

Per il 1999 sono state stimate per la Calabria 5.561 tonnellate di **anidride solforosa** <sup>8</sup> corrispondente ad una quantità di circa 2,7 tonnellate ogni mille abitanti contro una quantità media nazionale <sup>9</sup> di 15,5 tonnellate per mille abitanti. La quantità di biossido di zolfo emessa per unità di superficie in Calabria risulta anch'essa nettamente inferiore alla media nazionale: 3,7 kg/ha contro 29,7 kg/ha. Questi valori sono il risultato di una tendenza che, per entrambi gli aggregati risulta in netto calo. La situazione regionale, tuttavia, risulta caratterizzata da un rilevante decremento registrato, in particolare, nell'ultimo biennio considerato, dovuto principalmente alla trasformazione della centrale di Rossano a gas metano. Nel biennio 1998 – 1999, la riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo in Calabria risulta, infatti, del 74,2% rispetto al 1997 (16.047 tonnellate in meno). La stessa variazione complessiva si registra anche considerando tutto il periodo 1990 – 1999, in quanto il valore del 1990 risulta coincidente con quello del 1997, mentre il dato nazionale complessivo di riduzione, nello stesso periodo 1990 – 1999, risulta pari al 44,5%.

<sup>8</sup> per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

<sup>9</sup> i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i processi energetici, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli processi di combustione, come invece quelli regionali si riferiscono

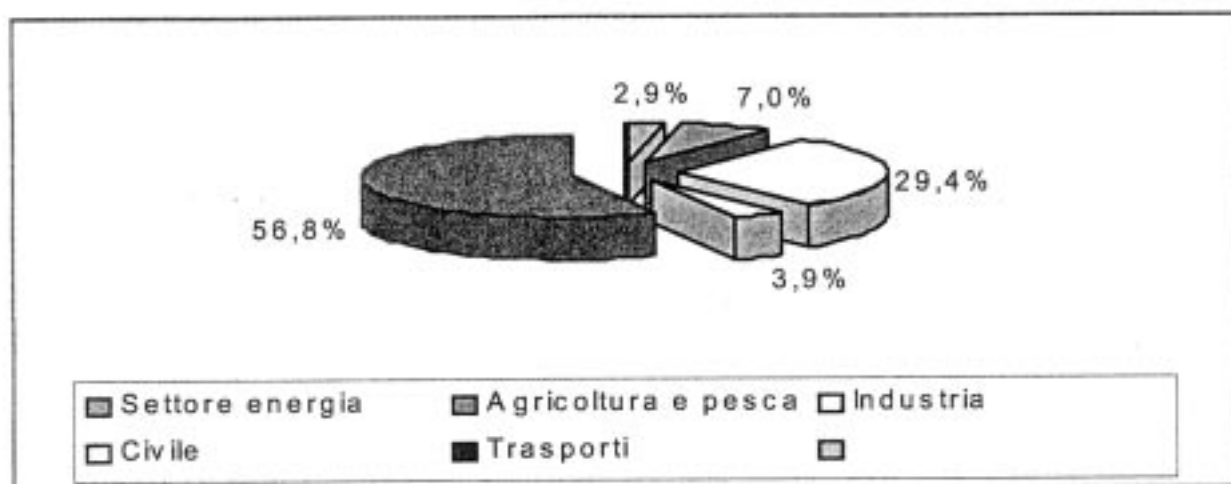
**Fig. 5.8 - Emissioni di SO<sub>2</sub>: Calabria ed Italia - (t/a)**

La distribuzione settoriale delle emissioni di anidride solforosa rispecchia l'assenza nella Regione di grandi impianti sia per la produzione di energia sia di tipo industriale ed, in particolare nel biennio 1998 – 1999, della già citata conversione a gas metano della centrale termoelettrica di Rossano precedentemente alimentata ad olio combustibile. A questi due settori sono infatti imputabili, complessivamente, nel 1999, solamente il 32% circa delle emissioni complessive. La produzione di energia, in particolare, contribuisce, nel 1999, solo per il 2,9% alle emissioni regionali di questo gas, mentre il contributo del settore industria risulta del 29,4%. Il settore predominante risulta, perciò, il settore trasporti, che, nel 1999, è responsabile di circa il 57% delle emissioni di SO<sub>2</sub>. Il settore civile contribuisce per meno del 4%, superato anche dal settore agricoltura e pesca che

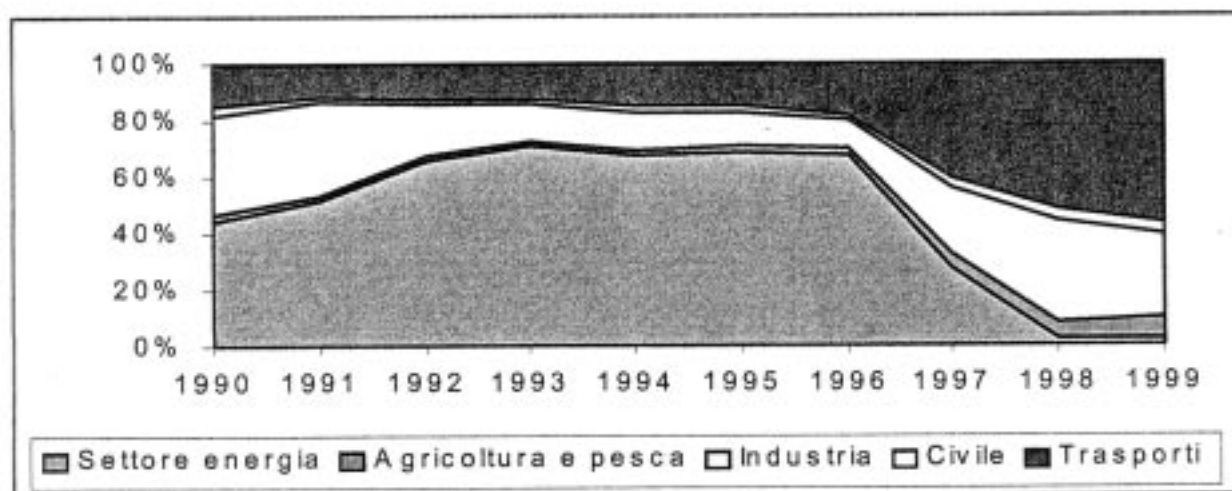
risulta responsabile per circa il 7%.

Tutti i settori regionali presentano, perciò, una marcata riduzione delle emissioni nel periodo considerato. Il settore della produzione di energia e quello dell'industria mostrano, in particolare, una diminuzione drastica delle emissioni di SO<sub>2</sub> (rispettivamente, 98,3% e 78,4%).

**Fig. 5.9 – Regione Calabria: emissioni di SO<sub>2</sub> per settore (%) - 1999**



**Fig. 5.10 – Regione Calabria: emissioni di SO<sub>2</sub> per settore - (%)**



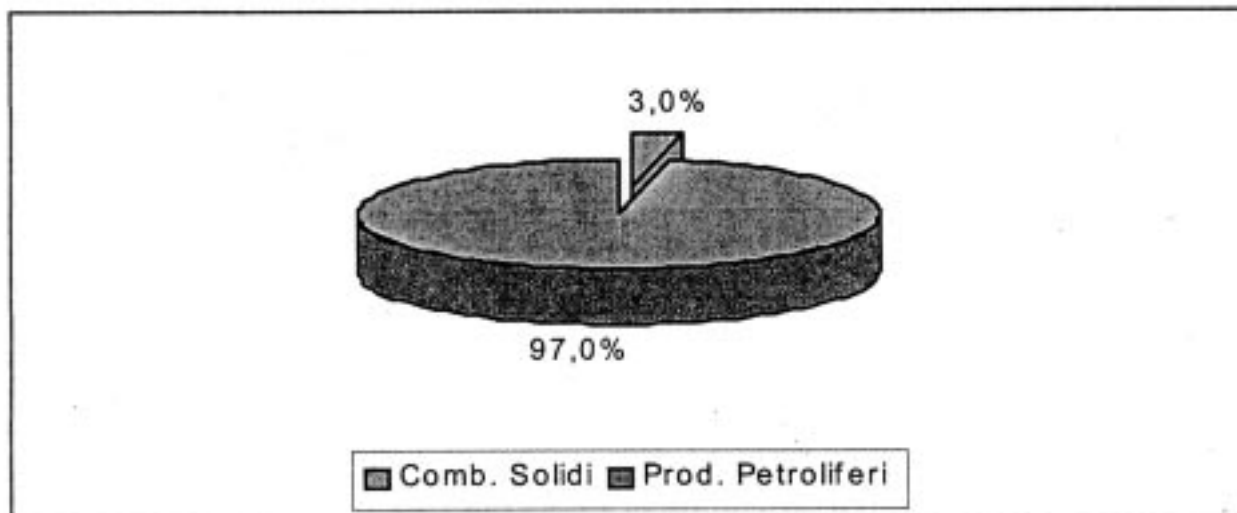
La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.11) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di SO<sub>2</sub>

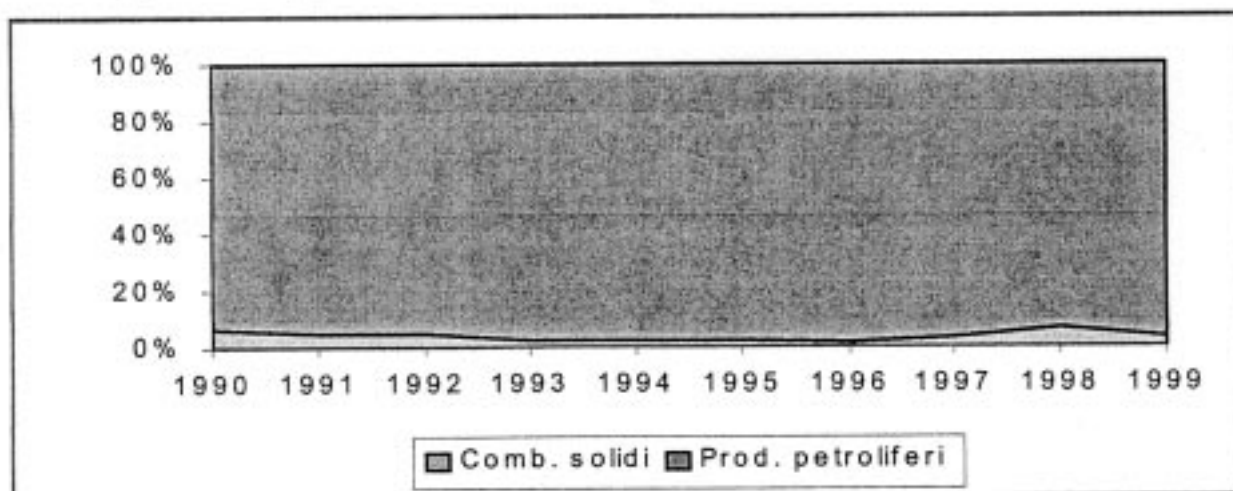
per il 97%; ridotto risulta, invece, il contributo dei combustibili solidi, mentre sono completamente assenti le emissioni prodotte dal gas naturale.

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati medi* (gasolio) che contribuiscono, nel 1999, per il 55,7% alle emissioni complessive di questa classe, e dei *distillati pesanti* (olio combustibile), il cui apporto risulta del 34,2%, mentre le emissioni derivate dai *distillati leggeri* (benzine e carboturbo) risultano secondarie (7,1%).

L'andamento della composizione percentuale delle due tipologie di fonti primarie mostra anche in questo caso (v. Fig. 5.12) la diminuzione delle emissioni di SO<sub>2</sub> da combustibili solidi, che presentano, nel periodo considerato, una drastica riduzione complessiva (- 790%!), come pure le emissioni di SO<sub>2</sub> da prodotti petroliferi (- 273%). Risulta evidente, anche per questo inquinante, l'effetto derivante dalla trasformazione a gas metano della centrale di Rossano, che ha prodotto nel 1998 una riduzione delle emissioni di SO<sub>2</sub> da olio combustibile del 628% circa rispetto all'anno precedente.

**Fig. 5.11 - Regione Calabria: emissioni di SO<sub>2</sub> per tipologia di fonti (%) - 1999**



**Fig. 5.12 - Regione Calabria: emissioni di SO<sub>2</sub> per tipologia di fonti - (%)**

Gli NO<sub>x</sub> presenti nell'aria derivano sia da fonti naturali sia da fonti antropiche. Le emissioni originate dalle prime sono elevate, ma diffuse sul territorio. Le emissioni da fonti antropiche derivano sia da processi di combustione sia da particolari processi produttivi senza combustione. I processi di combustione responsabili di emissioni di NO<sub>x</sub> riguardano sorgenti fisse, quali centrali termoelettriche e riscaldamenti domestici, e sorgenti mobili (autoveicoli sia a benzina che diesel). Le attività produttive responsabili di emissioni di NO<sub>x</sub> riguardano l'utilizzo e la produzione di acido nitrico, la produzione di fertilizzanti azotati, le saldature, ecc. Gli NO<sub>x</sub> penetrano nell'apparato respiratorio e possono arrivare fino ai polmoni. A esposizioni crescenti provocano: percezione dell'odore, irritazione oculare e delle mucose nasali, bronchiti, fino a edema polmonare e morte. Come effetto cronico sono accertati fibrosi polmonare ed enfisema. La diffusione e la persistenza dell'NO<sub>2</sub> nell'atmosfera sono fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche.

Le **emissioni di ossidi di azoto** stimate per la Calabria ammontano, nel 1999, a 43.250 tonnellate<sup>10</sup>. Il valore pro-capite regionale è di circa 21,1 kg/abitante, valore sufficientemente inferiore alla media nazionale<sup>11</sup> (25,4 kg/abitante), mentre le emissioni per unità di superficie sono di circa 2,9 t/km<sup>2</sup> contro i 4,9 t/km<sup>2</sup> nazionali.

Gli andamenti delle emissioni complessive a livello regionale e nazionale sono sostanzialmente diverse, come si evince dalla figura 5.13. L'andamento temporale delle emissioni regionali mostra, infatti, una leggera crescita fino al 1992 ed una modesta

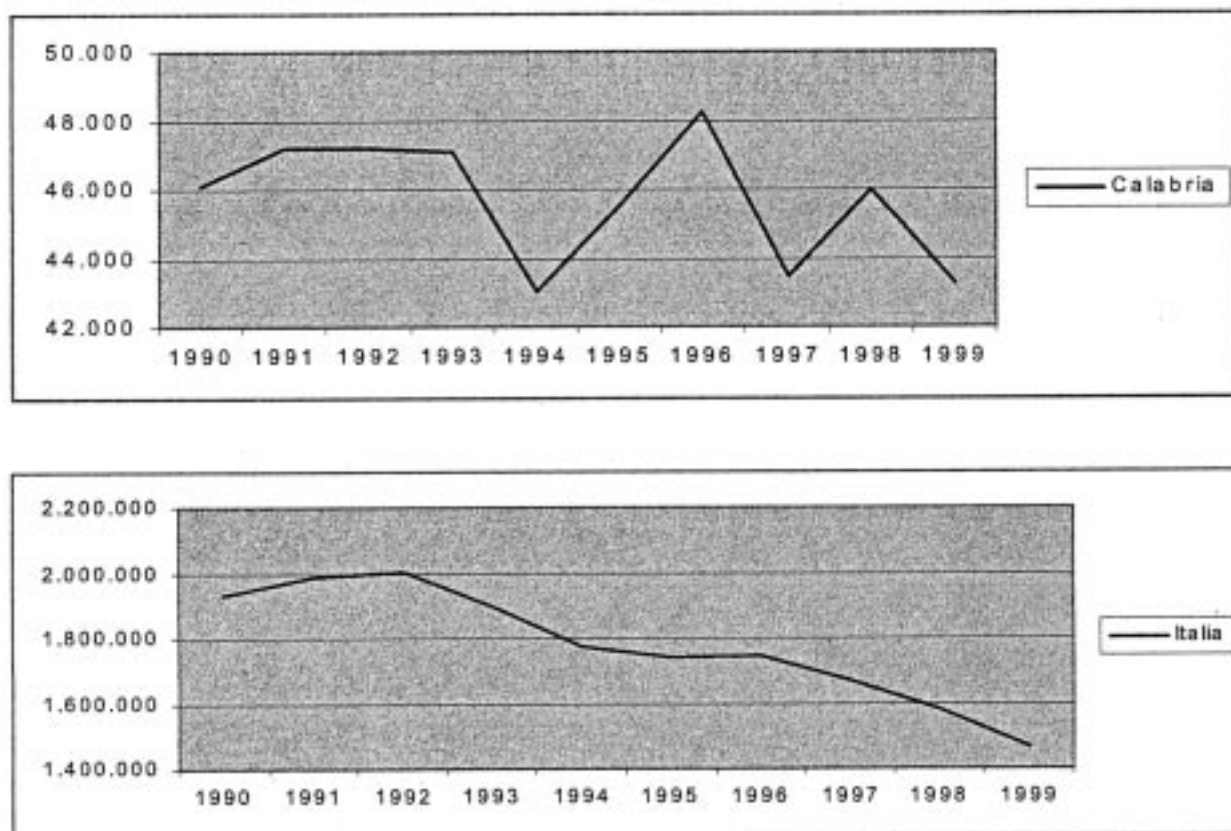
<sup>10</sup> per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

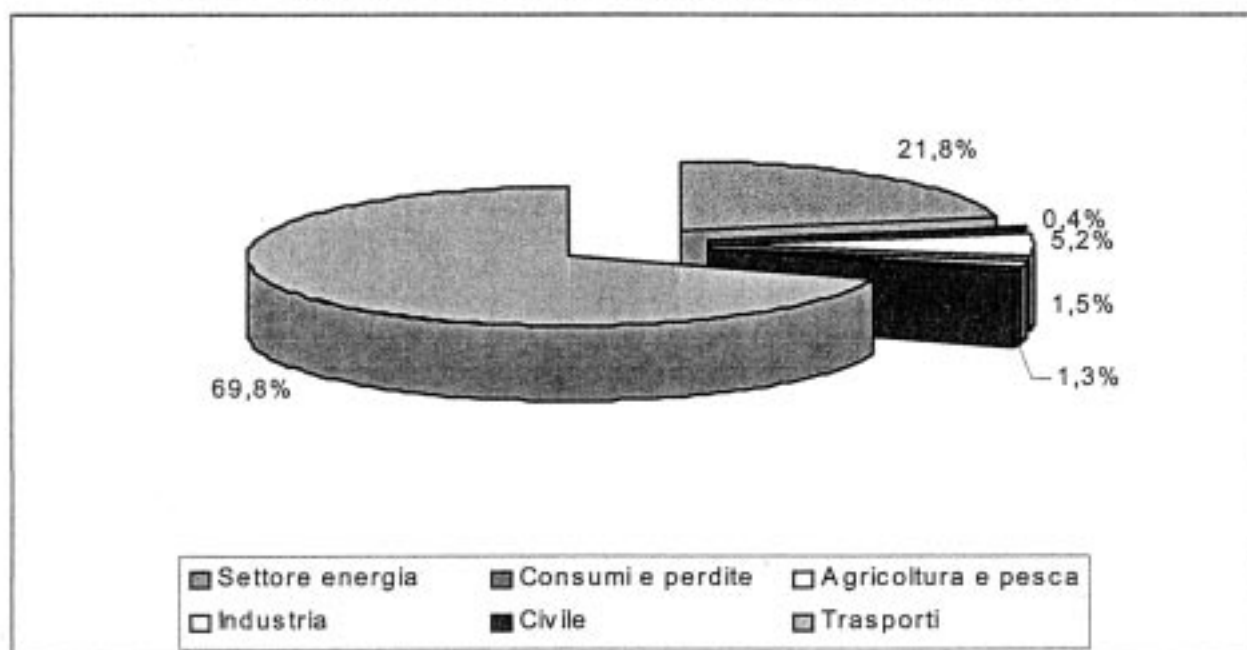
<sup>11</sup> I valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i processi energetici, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli processi di combustione, come invece quelli regionali si riferiscono

diminuzione nel 1993, mentre nel 1994 si assiste ad una repentina diminuzione in concomitanza con il minimo valore registrato dagli ingressi nelle centrali termoelettriche del gas metano. Nel 1995 si evidenzia una ripresa delle emissioni culminata, nel 1996, con il valore massimo registrato nel periodo, mentre negli anni successivi si verifica una nuova ma più graduale diminuzione. Le emissioni nazionali presentano, invece, il massimo nel 1992 a cui fa seguito una diminuzione continua ma non costante fino al 1999. Le variazioni percentuali medie, nel periodo 1990 - 1999, mostrano un dato regionale leggermente negativo (- 6,2%), mentre il dato nazionale è in forte decremento (- 24,1%).

La composizione percentuale evidenzia (v. Fig. 5.14) come i trasporti ed il settore energia siano i principali responsabili delle emissioni di questa sostanza (rispettivamente 69,8% e 21,8% nel 1999), mentre risulta significativo, per questo inquinante, anche il peso del settore agricolo (5,2% nel 1998). L'industria ed il settore civile contribuiscono, rispettivamente, con l'1,5% e l'1,3%.

**Fig. 5.13 - Emissioni complessive di NO<sub>x</sub>: Calabria ed Italia (t/a)**



**Fig. 5.14 – Regione Calabria: emissioni di NO<sub>x</sub> per settore (%) - 1999**

Per questo inquinante l'andamento delle emissioni risulta, nel periodo 1990 - 1999, in crescita (v. Fig. 5.15) nel settore civile (+ 26,2%) ed in quello dei trasporti (+15,4%). Nel settore industria (- 50,2%) e nel settore energia (- 40,4%) si registra, invece, una sensibile diminuzione, mentre nel settore agricoltura e pesca questa risulta più contenuta (- 2%).

La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.16) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di NO<sub>x</sub> per oltre il 76%; significativo risulta anche il contributo delle emissioni prodotte dal gas naturale (23,6%), mentre quelle dei combustibili solidi risultano trascurabili.

Tra i combustibili liquidi risulta leggermente preponderante il peso dei *distillati medi* (gasolio, petrolio da riscaldamento) che contribuiscono, nel 1999, per il 53,2% alle emissioni complessive di questa classe, mentre le emissioni derivate dai *distillati leggeri* (benzine, carboturbo, G.P.L.) risultano del 46%.

L'andamento della composizione percentuale delle tipologie di fonti primarie mostra anche in questo caso (v. Fig. 5.17) la diminuzione delle emissioni di NO<sub>x</sub> da combustibili solidi che presentano, perciò, nel periodo considerato, una forte riduzione complessiva (- 75,2%). Anche le emissioni di NO<sub>x</sub> da gas naturale, nel periodo considerato, mostrano una riduzione, più contenuta, del 22,6% circa, mentre le emissioni di NO<sub>x</sub> da prodotti petroliferi presentano, nel periodo considerato, una crescita modesta (+ 1,1%).





**Scheda 5.3.4 La qualità dell'aria**

Circa il 70% della popolazione totale nelle città europee dotate di stazioni di misurazione (circa 37 milioni) è esposta a livelli di SO<sub>2</sub> che superano il valore guida inferiore stabilito dall'UE (100 µg/m<sup>3</sup>, massimo della media sulle 24h). In alcune città, che rappresentano circa il 40% della popolazione (circa 27 milioni), si è registrato un livello medio di NO<sub>2</sub> superiore al valore guida dell'UE (50 µg/m<sup>3</sup>). Soltanto in un numero ristretto di città europee si hanno dati a sufficienza per poter valutare i trend registratisi nei livelli delle emissioni di SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> negli ultimi anni. Nel periodo 1988-1993 si è registrato un calo piuttosto costante delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, con una riduzione media (media annuale) in queste città del 30%. Una tendenza analoga si osserva per le concentrazioni di NO<sub>2</sub>, con in media una riduzione della media annuale del 16%. Questi trend sono riconducibili a diversi fattori, tra cui politiche passate e presenti di abbattimento delle emissioni quali l'introduzione delle marmitte catalitiche a tre vie per le automobili. Per il materiale particolato non si hanno dati sufficienti a stabilire un quadro rappresentativo a scala europea. La quantità di materiale particolato di piccole dimensioni (PM<sub>10</sub>, 98 percentile) supera ampiamente il valore guida raccomandato nel Regno Unito (50 µg/m<sup>3</sup>) nella maggior parte delle città per cui si dispone di dati.

Anche se le concentrazioni di piombo sono diminuite negli ultimi anni, questo inquinante continua a costituire un problema in prossimità delle strade a traffico pesante, nei paesi dove la benzina ha ancora un tenore di piombo relativamente elevato.

L'UE non ha ancora stabilito valori guida per il benzene. Il Regno Unito, i Paesi Bassi, l'Italia e la Germania hanno raccomandato valori guida entro l'intervallo di 3-16 µg/m<sup>3</sup>, come media annua. I livelli ambientali presenti nelle città rientrano attualmente in questo intervallo.

L'introduzione in atto delle marmitte catalitiche a tre vie per i veicoli a benzina, le attuali normative per i veicoli diesel e gli ulteriori miglioramenti tecnologici a livello di veicoli e carburante che risulteranno dal programma Auto Oil I, avranno una grande incidenza sulla qualità dell'aria nelle città, per quanto riguarda NO<sub>2</sub>, CO, benzene e, in misura minore, PM<sub>10</sub>.

Come anticipato, sia l'SO<sub>2</sub> che gli NO<sub>x</sub> sono inquinanti *multi-effetto* nel senso che hanno rilevanza sia per fenomeni di inquinamento su grande scala (piogge acide) sia per

fenomeni di tipo locale riconducibili essenzialmente allo stato della qualità dell'aria nelle aree urbane.

Gli inquinanti che per la loro tossicità hanno rilevanza sulla qualità dell'aria sono moltissimi. Tra quelli le cui emissioni sono state stimate nel presente lavoro, oltre ai due appena citati, vi sono i Composti Organici Volatili (COV), il monossido di carbonio (CO) ed il particolato (PST).

I composti organici volatili (COV) sono sostanze che, esposte all'aria, abbandonano lo stato fisico in cui si trovano, generalmente liquido, e passano allo stato gassoso. Esempi di COV sono l'acetone, l'alcol etilico o metilico, il benzene, il toluene, lo xilene. Nella pratica vengono inserite tra tali composti anche le sostanze organiche gassose a temperatura ambiente. L'individuazione e la caratterizzazione degli effetti sanitari di un insieme così ampio di composti è oltremodo complessa. I COV sono inquinanti primari, ovvero prodotti diretti di fenomeni inquinanti, in grado di indurre danni anche gravi alla salute dell'uomo. Gli effetti sulla salute umana sono comunque molto differenziati in funzione del tipo di composto: il benzene, così come altri idrocarburi aromatici, è cancerogeno, mentre l'acetone, anche se dotato di potere narcotico, non produce effetti dannosi più gravi di momentanei mal di testa o irritazione della pelle. I COV contribuiscono inoltre all'assottigliamento dello strato di ozono stratosferico (*buco dell'ozono*) e, combinandosi con gli ossidi di zolfo e di azoto, giocano un ruolo importante nel processo delle *piogge acide*.

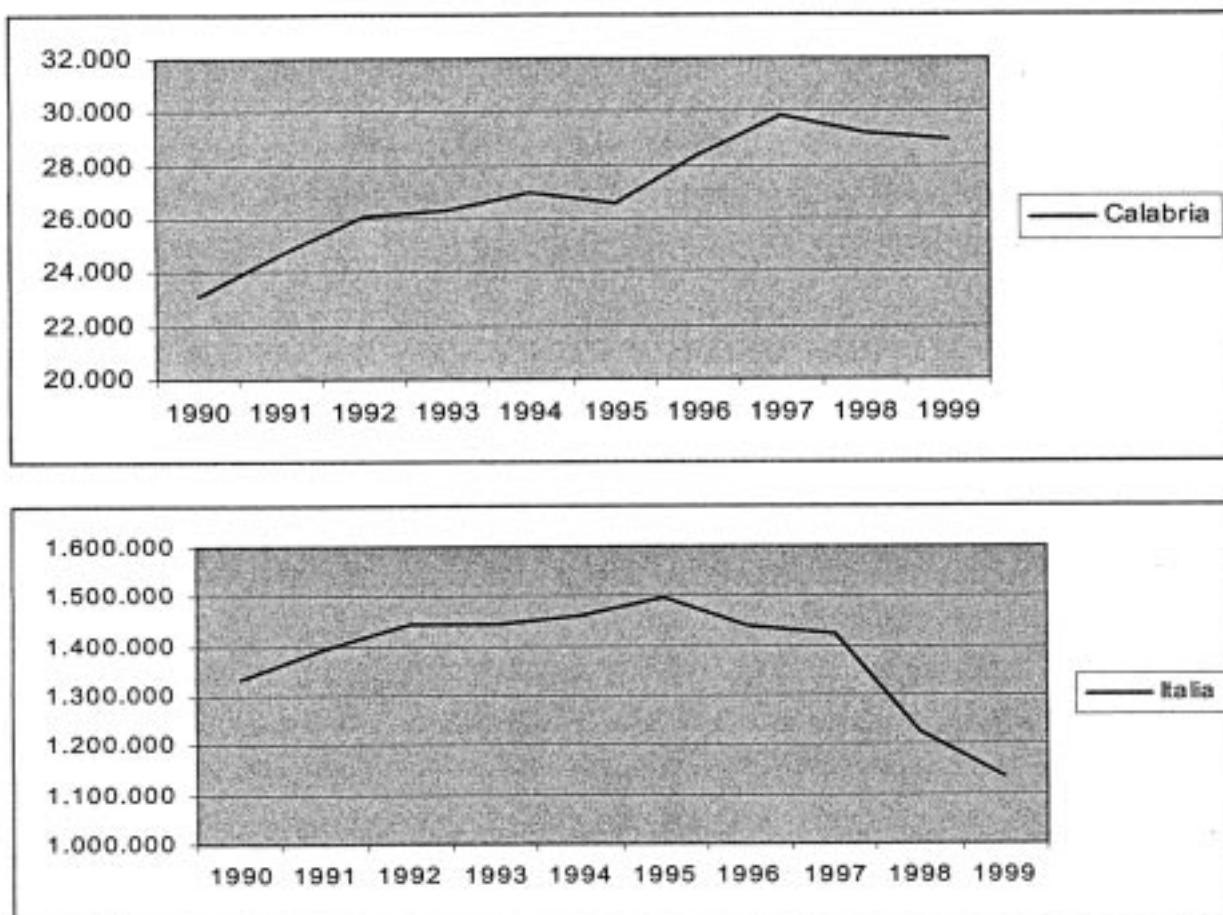
Per la Regione Calabria sono state stimate, per il 1999, 28.929 tonnellate di **Composti Organici Volatili non metanici (COVNM)**<sup>12</sup>. La media pro-capite regionale si attesta sui 14 kg per abitante, inferiore al dato nazionale <sup>13</sup> che è di circa 19,7 kg/abitante. Le emissioni per unità di superficie risultano ancora più favorevoli per la Regione, essendo di circa 19,2 kg/ha per la Calabria contro i 37,7 kg/ha nazionali.

Le emissioni di Composti Organici Volatili in Calabria sono in aumento, mentre a livello nazionale, dal 1995, si denota una chiara tendenza alla diminuzione. Nel periodo 1990 – 1999, infatti, le emissioni di COV in Calabria sono aumentate del 25,3%, mentre in Italia sono diminuite complessivamente del 14,8%.

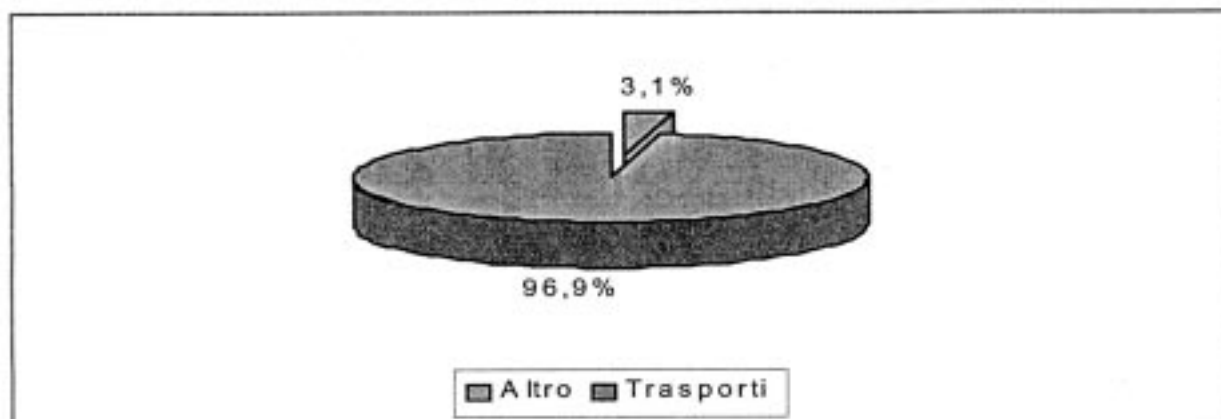
Nella Regione Calabria, in perfetta concordanza con il dato nazionale, le emissioni di COVNM sono (v. Fig. 5.18) nella quasi totalità (96,9%) dovute ai trasporti. Il settore dei trasporti ha, dunque, per le emissioni di questo inquinante un peso preponderante sia a livello nazionale che a livello regionale.

<sup>12</sup> per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

<sup>13</sup> i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i processi energetici, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli processi di combustione, come invece quelli regionali si riferiscono

**Fig. 5.18 - Emissioni complessive di COVNM: Calabria ed Italia: (t/a)**

Bisogna in ogni caso ricordare che nel complesso, questi dati, facendo riferimento alle sole attività di tipo energetico, sono, nel caso specifico del COV, molto parziali. Le emissioni di questo inquinante attribuibili ai processi non energetici coprono in media più di un terzo di quelle dovute alle attività con combustione. Nel 1999, per l'Italia, il contributo di COV provenienti dai trasporti rappresentano una quota minore (poco più del 55%) calcolati sul totale nazionale comprensivo delle fonti non energetiche, mentre le attività relative ai processi non energetici (uso di solventi e lavorazione e distribuzione di combustibili fossili) contribuivano per il 32% sul totale. Dal punto di vista del carico ambientale va dunque letto con queste proporzioni il dato emissivo basato sul Bilancio Energetico Regionale.

**Fig. 5.19 – Regione Calabria: emissioni di COV per settore (%) - 1999**

La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.20) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni dei COV per oltre il 98%, mentre del tutto marginale risulta il contributo del gas naturale e dei combustibili solidi.

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati leggeri* che contribuiscono, nel 1999, per circa l'88,6% alle emissioni complessive di questa classe; i *distillati medi*, con l'11,4%, mentre praticamente nulle risultano le emissioni derivate dai *distillati pesanti*.

L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie risulta costante (v. Fig. 5.21). Le emissioni da prodotti petroliferi aumentano, tuttavia, nel periodo considerato del 25,2%, come pure le emissioni da combustibili solidi che, seppure marginali in valore assoluto, presentano, nel periodo considerato, un aumento complessivo del 75,2%. Le emissioni dei COV dal gas naturale presentano, invece, nel periodo considerato, una diminuzione complessiva di circa il 13%, pur mantenendosi anch'esse su livelli assoluti trascurabili.

Fig. 5.20 – Regione Calabria: emissioni di COV per tipologia di fonti (%) - 1999

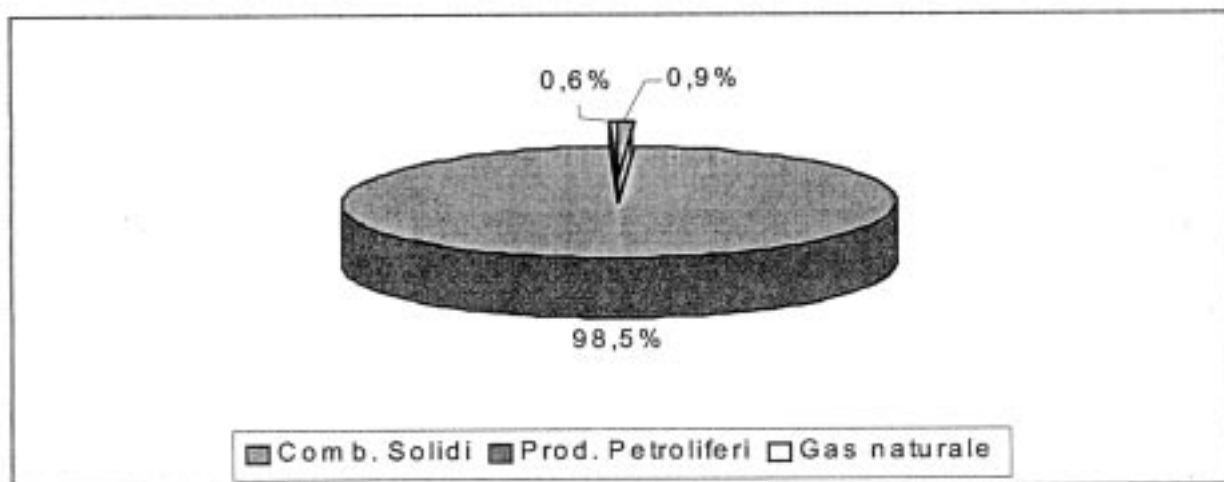
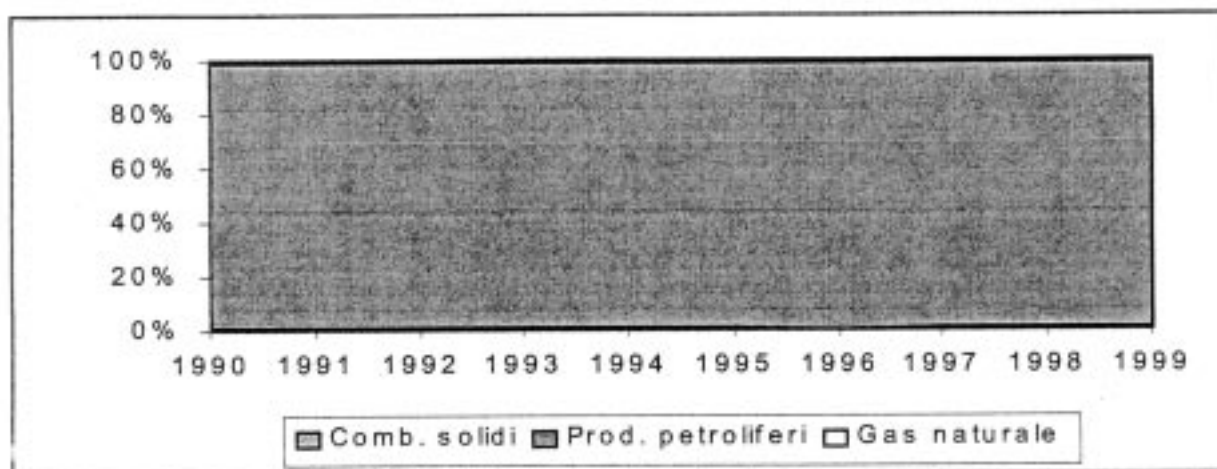


Fig. 5.21 – Regione Calabria: emissioni di COV per tipologia di fonti - (%)



L'ossido di carbonio o monossido di carbonio (CO) è un gas tossico molto insidioso in quanto incolore e inodore. Si forma dalla combustione incompleta di composti contenenti carbonio. La presenza di CO in atmosfera può avere origini naturali (vulcani, gas di palude, incendi), ma deriva soprattutto dalle attività umane connesse con la mobilità, la produzione di energia elettrica ed il riscaldamento domestico. Nelle aree urbane le concentrazioni di CO raggiungono spesso livelli elevati a causa del traffico intenso. Per questo motivo, la popolazione risulta particolarmente esposta a tale inquinante soprattutto durante gli spostamenti quotidiani. Il CO respirato impedisce una buona ossigenazione del sangue con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare. L'entità di tali danni dipende direttamente dalle concentrazioni e dalla durata dell'esposizione: risultano molto più dannose esposizioni prolungate a basse concentrazioni rispetto ad esposizioni brevi a concentrazioni più elevate. Gli effetti di tali esposizioni possono variare dai casi di leggera intossicazione con disturbi psico-motori, in particolare allungamento dei tempi di reazione estremamente pericolosi per conducenti di veicoli, cefalea e indebolimento generale, fino ai casi di avvelenamento grave con coma e morte per asfissia. Oltre ai fumatori ed ai soggetti affetti da disturbi cardiaci e circolatori, risultano particolarmente esposte alcune categorie di lavoratori quali vigili urbani e del fuoco, garagisti, autisti.

Nel 1999 sono state emesse sul territorio calabro 184.241 tonnellate di **monossido di carbonio** <sup>14</sup>.

La quantità pro-capite risulta inferiore rispetto alla media nazionale con circa 90 tonnellate per 1.000 abitanti contro le 96 circa dell'intero Paese <sup>15</sup>, come pure la quantità emessa per ettaro, che è di circa 122 kg/ha contro il dato nazionale di 183 kg/ha. Contrariamente alla tendenza nazionale per la Calabria si registra un andamento in crescita (v. Fig. 5.22).

Il settore cui è imputabile il maggiore contributo alle emissioni di CO (94,7% nel 1999) è, com'è usuale per questa sostanza, quello dei trasporti (v. Fig. 5.23), con un andamento che, nel periodo 1990 – 1999, risulta in crescita del 36,2% (v. Fig. 5.24).

La restante parte è imputabile al settore civile (2,1% nel 1999) ed al settore agricolo (1,7%), mentre il settore industriale e quello della produzione di energia fanno registrare un contributo trascurabile. L'agricoltura presenta, tuttavia, un rilevante contributo all'emissione di questo inquinante, anche se in forte decremento nel periodo considerato (-81,6%), mentre, viceversa, le emissioni derivanti dal settore civile sono aumentate, nello stesso periodo, di oltre il 92%.

<sup>14</sup> per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

<sup>15</sup> i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i processi energetici, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli processi di combustione, come invece quelli regionali si riferiscono

La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.25) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di CO per circa il 96,5%; del tutto marginale risulta il contributo del gas naturale, mentre le emissioni prodotte dai combustibili solidi corrispondono al 2,9%.

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati leggeri*, a riprova dell'incidenza quasi assoluta del settore dei trasporti sull'emissione di questo gas, che contribuiscono, nel 1999, per oltre il 93% alle emissioni complessive di questa classe; i *distillati medi* forniscono un apporto contenuto del 6,5%, mentre risultano sostanzialmente assenti le emissioni derivate dai *distillati pesanti*.

L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie mostra (v. Fig. 5.26), in particolare, la loro sostanziale stabilità percentuale registrata nel periodo considerato. Le emissioni di CO da prodotti petroliferi e da combustibili solidi presentano, tuttavia, nel periodo considerato, una diversa crescita complessiva (+ 21,8% e + 79,8%, rispettivamente), anche se i valori assoluti delle emissioni dei solidi risultano del tutto secondarie rispetto a quelle da prodotti petroliferi. Le emissioni di CO da gas naturale presentano, invece, nel periodo considerato, una diminuzione del 16,7% circa.

**Fig. 5.22 - Emissioni complessive di CO: Calabria ed Italia: (t/a)**

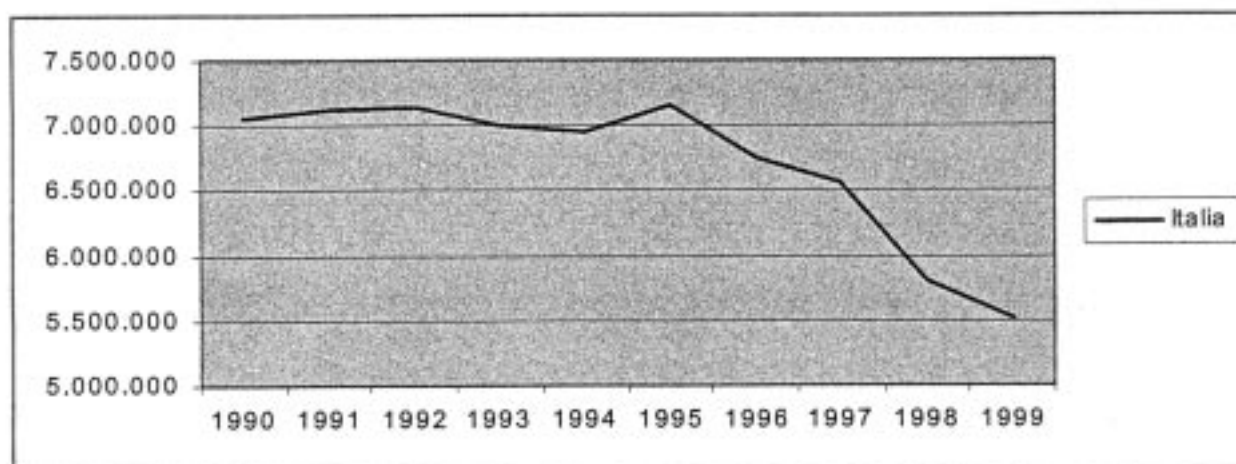
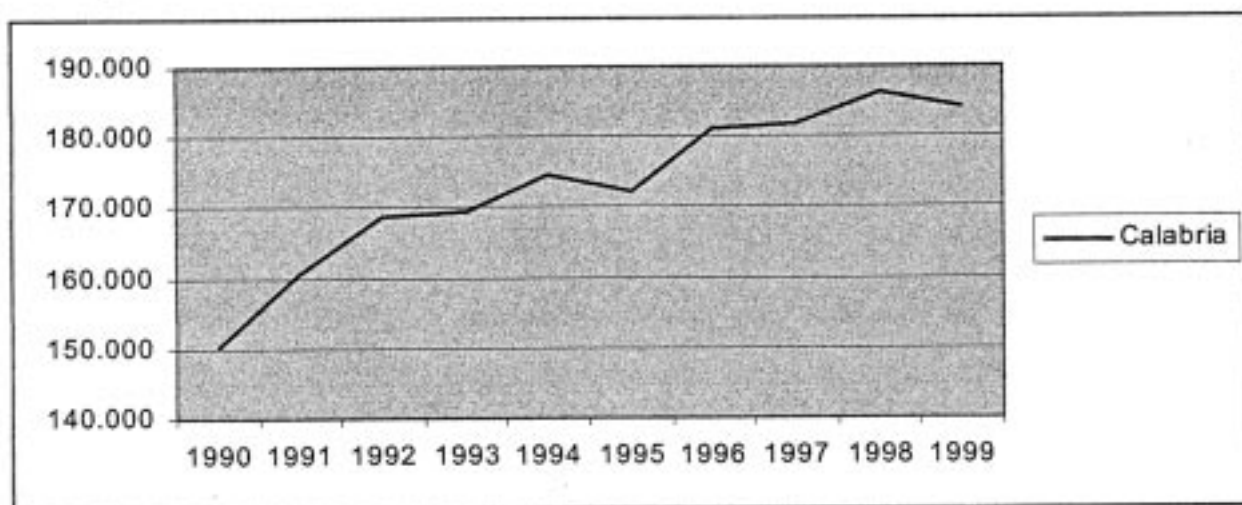


Fig. 5.23 – Regione Calabria: emissioni di CO per settore (%) - 1999

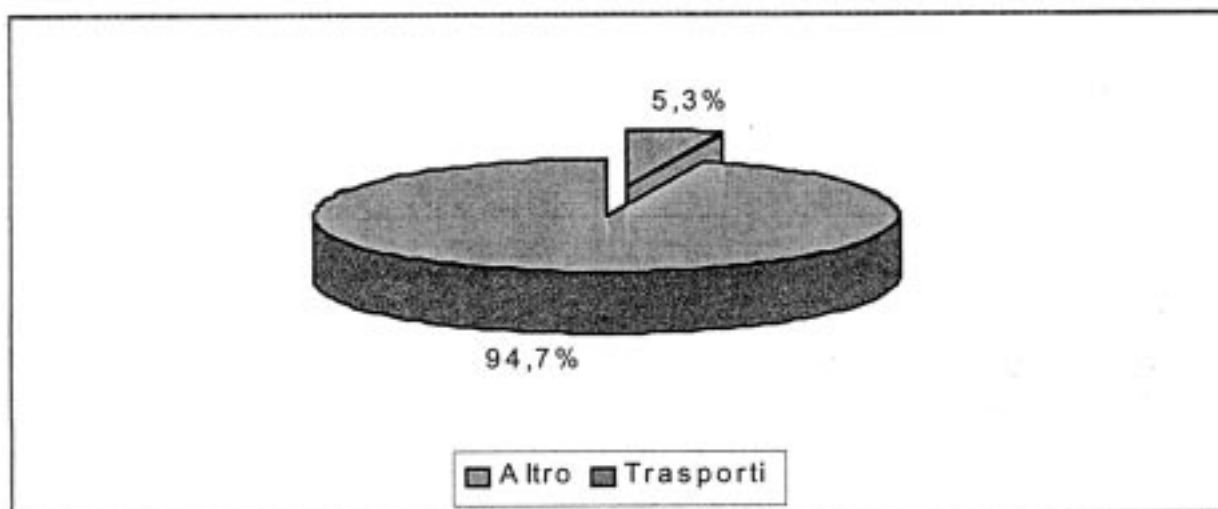


Fig. 5.24 - Regione Calabria: emissioni di CO per settore - (%)

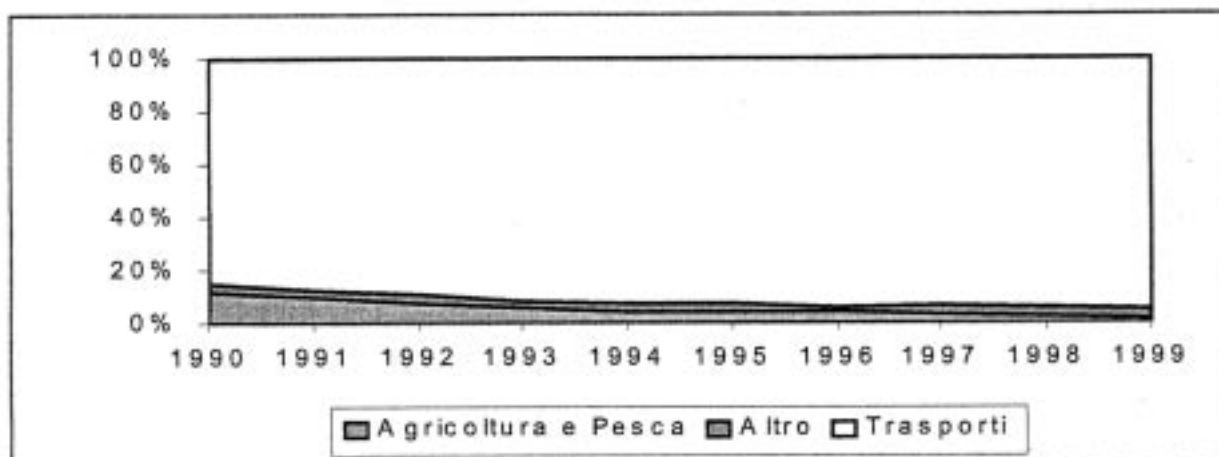


Fig. 5.25 - Regione Calabria: emissioni di CO per tipologia di fonti (%) - 1999

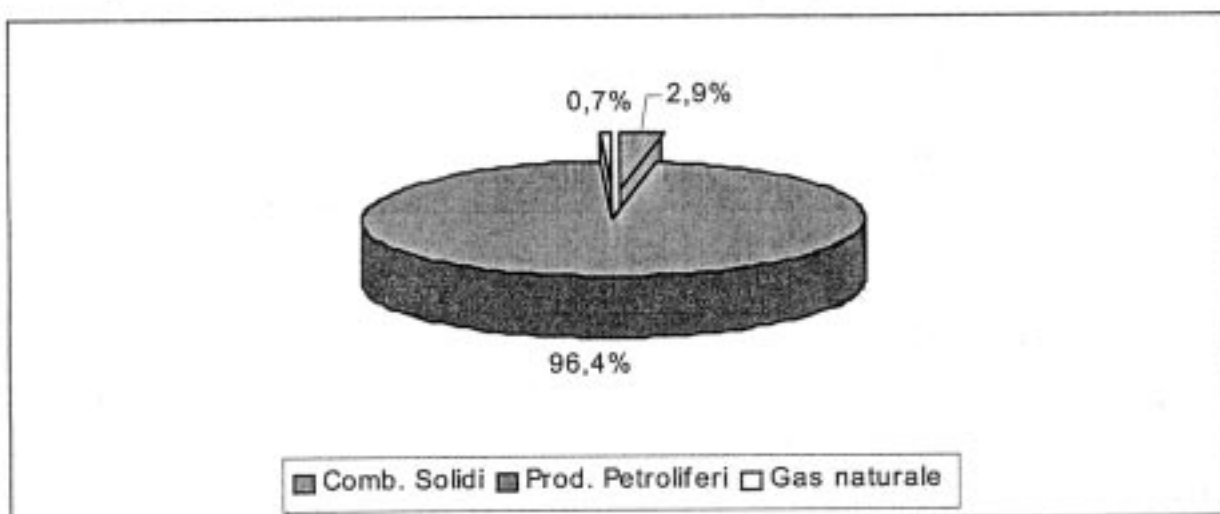
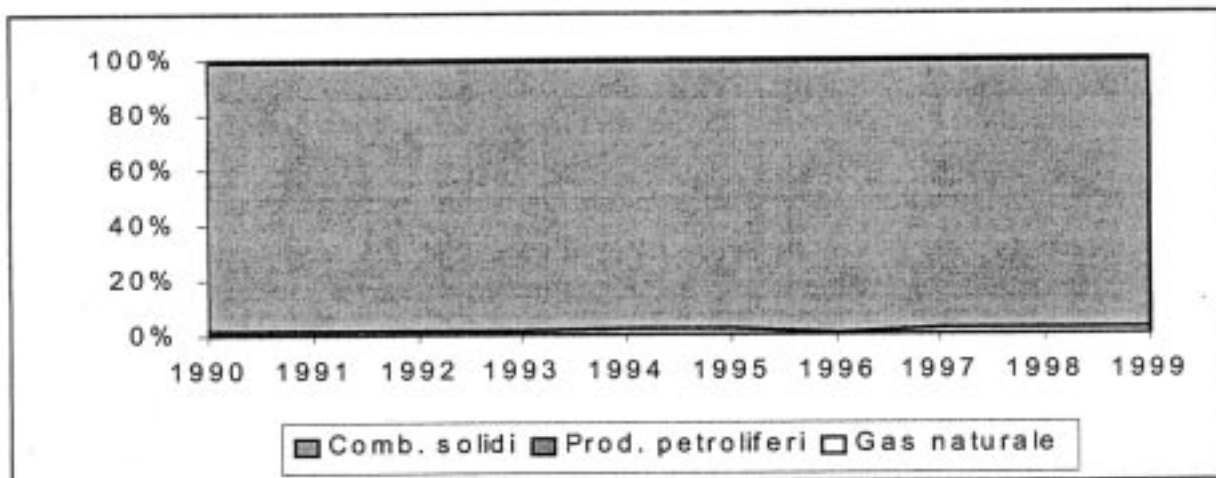




Fig. 5.26 - Regione Calabria: emissioni di CO per tipologia di fonti (%)



Con il termine "particelle sospese totali" (PST) o "materiale particolato sospeso" vengono indicate tutte le particelle solide e liquide disperse in aria, come ad esempio fuliggine, polvere e polline. Le particelle sospese possono derivare sia da fonti naturali (attività vulcaniche, incendi dei boschi, sollevamento delle polveri dal suolo), sia da fonti antropiche. Tra le fonti antropiche emettono PST alcune attività industriali (fonderie, cementifici, miniere, ecc.) ed i processi di combustione relativi a centrali termoelettriche, traffico autoveicolare, riscaldamento domestico ed inceneritori. Il carbone è, tra i combustibili fossili, quello che contribuisce in misura maggiore alle emissioni di particolato. La maggior parte delle PST ha un diametro compreso tra 0,1 e 10 micron; le particelle più piccole, quando inalate, penetrano in profondità e si depositano nei polmoni, provocando o accentuando malattie dell'apparato respiratorio, pur possedendo quest'ultimo una notevole capacità di rimozione delle cellule depositate. Esposizioni crescenti e continue al particolato possono comportare aggravamento di bronchiti, perdita di funzionalità polmonare, enfisema e fibrosi. Tra le PST rientra l'amianto, che è cancerogeno, ed alcuni composti del piombo, che hanno un alto grado di nocività. Le PST costituiscono un veicolo di trasporto di altri inquinanti come l' $\text{SO}_2$  e gli idrocarburi e insieme a questi contribuiscono, soprattutto in ambito urbano, alla corrosione ed al degrado di manufatti, in particolare di monumenti ed opere d'arte esposte all'aperto.

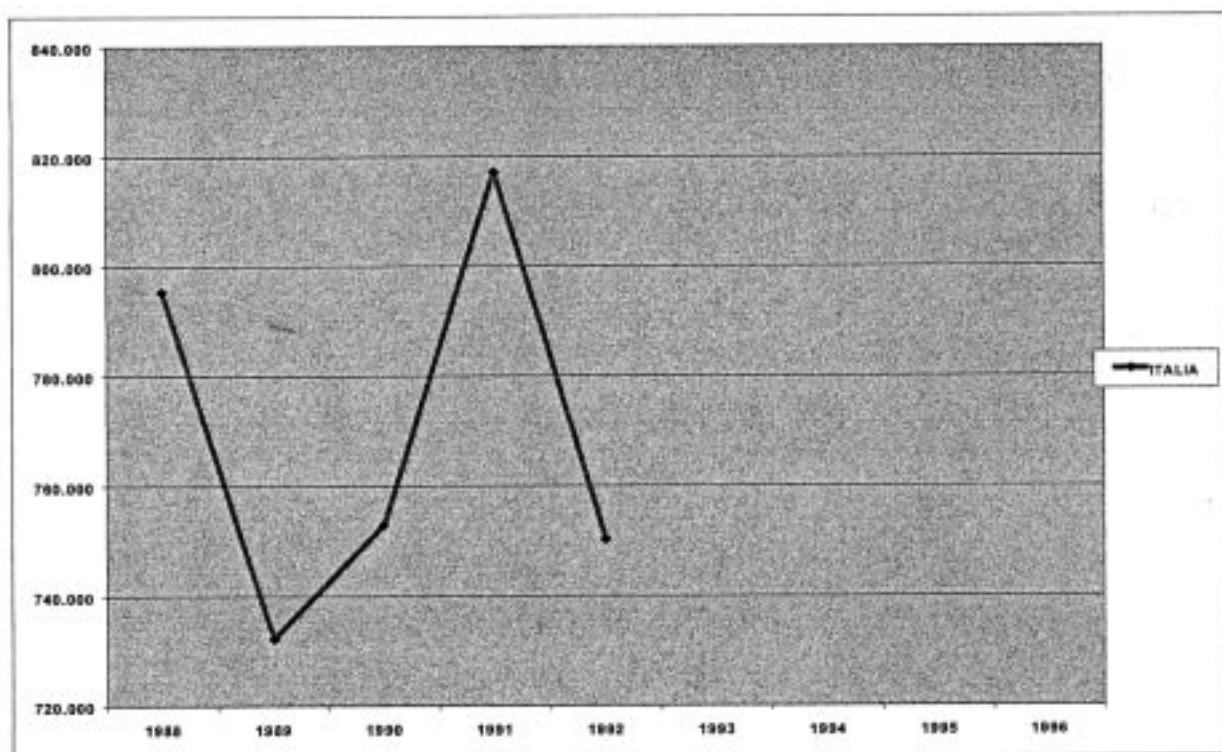
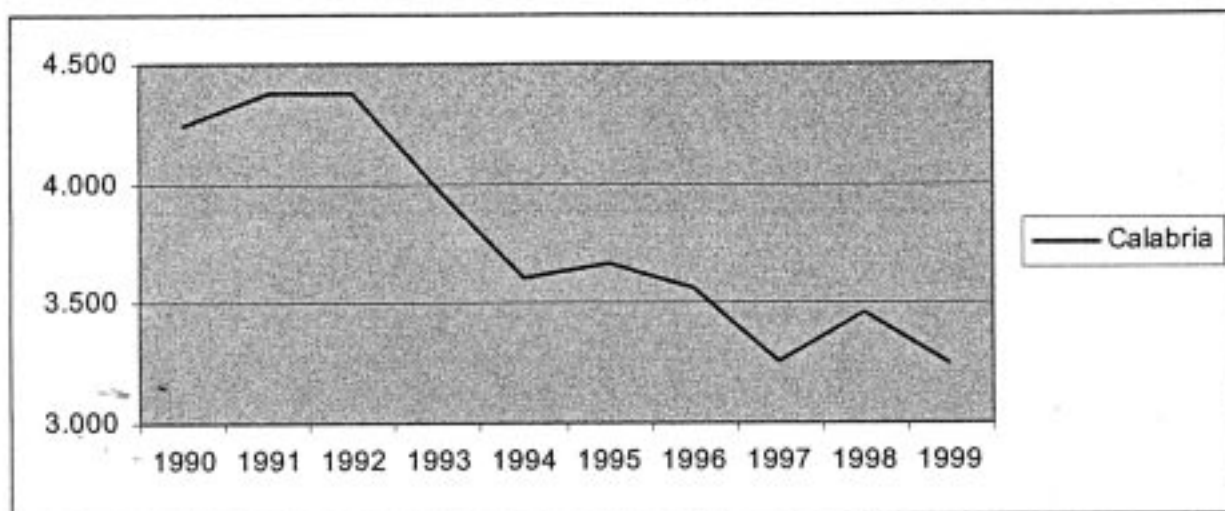
Le emissioni di **particolato** stimate per la Regione Calabria, nel 1999, ammontano a circa 3.250 tonnellate <sup>16</sup> (v. Fig. 5.27).

Le quantità emesse per 1.000 abitanti presentano, nel confronto (omogeneo al 1992) con il dato nazionale <sup>17</sup>, i valori migliori tra i sei inquinanti inclusi nell'inventario: 2,1 tonnellate per 1.000 abitanti per la Calabria contro le 13,2 del nazionale. Anche la densità superficiale delle emissioni è decisamente più bassa: 2,9 kg per ettaro contro i circa 25 kg/ha nazionali.

Nel periodo 1990 – 1999 si registra in Calabria una diminuzione complessiva delle emissioni di PST del 23,4%, con una riduzione pressoché costante.

<sup>16</sup> per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

<sup>17</sup> per il particolato i valori nazionali sono disponibili solo fino al 1992 e sono in corso profonde revisioni del relativo inventario, soprattutto per la necessità di distinguere la quota di polveri di minori dimensioni (es.  $\text{PM}_{10}$ )

**Fig. 5.27 - Emissioni complessive di particolato: Calabria ed Italia (t/a)**

Il settore trasporti costituisce il settore a cui sono attribuibili per circa il 70%, nel 1999, le emissioni regionali (v. Fig. 5.28), mentre il settore energia contribuisce per circa il

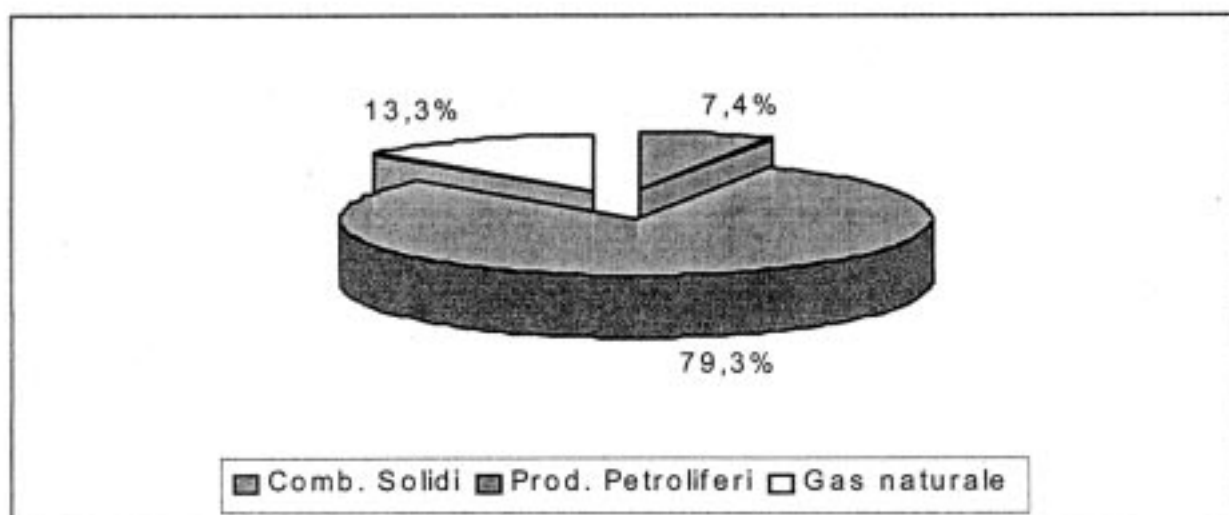


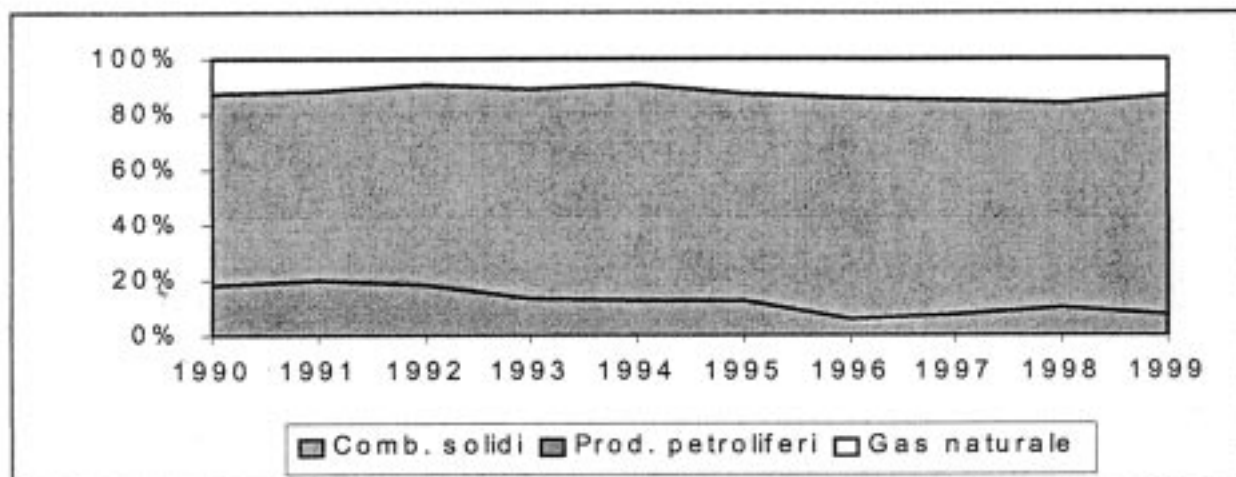
La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.30), per questa classe di inquinanti, la netta predominanza dei combustibili liquidi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di PST per oltre il 79%, mentre le emissioni prodotte dal gas naturale corrispondono al 13,3%; minoritario ma non secondario risulta il contributo dei combustibili solidi (7,4%).

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati medi*, che contribuiscono, nel 1999, per l'80,7% alle emissioni complessive di questa classe; i *distillati leggeri* fanno registrare un apporto del 17,7%, mentre le emissioni derivate dai *distillati pesanti* ammontano all'1,6%.

L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie mostra (v. Fig. 5.31) la diminuzione registrata nel periodo considerato delle emissioni derivate da tutti i combustibili. I solidi diminuiscono, infatti, del 70% circa, mentre le emissioni da prodotti petroliferi presentano una diminuzione complessiva dell'11,4% e quelle da gas naturale fanno registrare un decremento del 19,9%, anche se in valore assoluto risultano secondarie rispetto ai prodotti petroliferi ed analoghe a quelle dei combustibili solidi.

**Fig. 5.30 - Regione Calabria: emissioni di PST per tipologia di fonti (%) - 1999**



**Fig. 5.31 - Regione Calabria: emissioni di PST per tipologia di fonti - (%)**

#### 5.4 - Sintesi dei risultati e considerazioni conclusive

La valutazione delle principali emissioni inquinanti in atmosfera prodotte dalla trasformazione e dal consumo finale di energia sul territorio della Regione Calabria, effettuata partendo dai Bilanci Energetici Regionali con la metodologia CORINAIR e l'uso di fattori di emissione medi nazionali, mostra, in generale, alcune specificità derivanti dalla configurazione del sistema economico ed energetico regionale.

La stima delle emissioni di anidride carbonica, CO<sub>2</sub>, in Calabria, principale gas-serra climalterante, ammonta, nel 1999, ad oltre 7,3 milioni di tonnellate. Tale valore, rapportato alla popolazione, si discosta in modo significativo dalla media nazionale (3,6 t/abitante nella Regione contro 7,5 t/abitante in Italia, nel 1999). Questa differenza deve essere imputata, principalmente, alla ridotta attività di produzione termoelettrica presente nella Regione ed alla recente trasformazione a gas metano della centrale di Rossano Calabro. Nel 1999, infatti, anche se il surplus elettrico della Calabria risulta del 25,4%, con una differenza tra energia elettrica netta prodotta e richiesta di + 1.338 GWh, l'energia elettrica prodotta rappresenta appena il 2,7% dell'energia elettrica netta destinata al consumo nazionale. La potenza efficiente lorda (1.851MW) rappresenta, infatti, nel 1999, appena il 3,3% di quella nazionale (55.429 MW). Risulta evidente, pertanto, che il quantitativo

relativamente modesto di emissioni di CO<sub>2</sub> nella Regione, deriva prevalentemente dalla ridotta presenza sul territorio calabro di centrali termoelettriche. La composizione percentuale per settore mostra, infatti, che, nel 1999, è il settore *trasporti*, con il 40,3%, il principale responsabile delle emissioni di anidride carbonica, mentre il settore *energia* contribuisce per il 38,2%.

L'andamento generale delle emissioni mostra, inoltre, nel periodo 1990 – 1999, a livello regionale una decisa diminuzione (- 17,6%), mentre a livello nazionale risulta una crescita del 4,7%.

Poiché, nel 1999, i settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni regionali di anidride carbonica sono quelli dei trasporti e della produzione di energia termoelettrica, come ovvia conseguenza risulta che i *prodotti petroliferi* rappresentano la tipologia di combustibili che contribuiscono maggiormente (52,7% nel 1999) alle emissioni di questo gas serra. Il gas naturale contribuisce per il 46,2%, mentre il contributo dei combustibili solidi risulta marginale (1,1%).

L'anidride solforosa, SO<sub>2</sub>, e gli ossidi d'azoto, NO<sub>x</sub>, sono tra i principali responsabili dell'acidificazione del territorio attraverso il fenomeno delle *piogge acide*. Per quanto sopra evidenziato per l'anidride carbonica, anche le emissioni specifiche di SO<sub>2</sub> e di NO<sub>x</sub> risultano significativamente inferiori alla media nazionale. Nel 1999 risultano, infatti, prodotte in Regione circa 2,7 tonnellate ogni mille abitanti di anidride solforosa, contro 15,5 tonnellate ogni mille abitanti prodotte in media a livello nazionale, e 21 kg/abitante di NO<sub>x</sub>, contro i circa 25,4 kg/abitante prodotte in media in Italia.

L'andamento complessivo delle emissioni di SO<sub>2</sub> nel periodo 1990 – 1999 risulta, analogamente a quello nazionale, in diminuzione. Anche il trend complessivo delle emissioni regionali di NO<sub>x</sub> nel periodo 1990 – 1999 risulta in diminuzione, analogamente a quello nazionale dove, a partire dal 1992, si registra una continua anche se non costante diminuzione. In Regione si evidenziano, invece, alcune marcate oscillazioni interperiodali.

La distribuzione settoriale delle emissioni di anidride solforosa rispecchia l'assenza nella Regione di grandi impianti sia per la produzione di energia sia di tipo industriale. A questi due settori sono, infatti, imputabili complessivamente, nel 1999, appena il 32,3% delle emissioni complessive, contro un dato nazionale, al 1999, del 78%, mentre il settore dei trasporti contribuisce per il 56,9%. Il settore dei *trasporti* è anche il principale responsabile, nella Regione, delle emissioni di NO<sub>x</sub>. Al 1999 questo settore contribuisce, infatti, per il 69,8%, mentre il settore energia per il 21,8% circa. Risulta significativo, inoltre, per questo inquinante, il contributo del settore agricolo (5,2% nel 1999) che risulta

superiore anche a quello del settore industriale (1,5%) e civile (1,3%).

I prodotti petroliferi sono i principali responsabili delle emissioni di entrambi questi inquinanti, con percentuali molto elevate (nel 1999, circa il 97% per l'anidride solforosa ed oltre il 76% per gli NO<sub>x</sub>).

Gli inquinanti che per la loro tossicità hanno rilevanza sulla qualità dell'aria sono moltissimi. Tra questi, oltre ai due precedenti che sono considerati inquinanti *multi-effetto* nel senso che hanno rilevanza sia per fenomeni di inquinamento su grande scala (piogge acide) sia per fenomeni di tipo locale riconducibili essenzialmente allo stato della qualità dell'aria nelle aree urbane, sono stati considerati i Composti Organici Volatili (COV), il monossido di carbonio (CO) ed il particolato o particelle sospese totali (PST).

Per la Regione Calabria sono state stimate, per il 1999, 28.929 tonnellate di Composti Organici Volatili non metanici (COVNM). La media pro-capite regionale si attesta sui 14 kg per abitante, inferiore al dato nazionale che è di circa 19,7 kg/abitante. Le emissioni di COVNM in Calabria sono in aumento, mentre a livello nazionale, dal 1995, si denota una chiara tendenza alla diminuzione. Nel periodo 1990 – 1999, infatti, le emissioni di COV in Calabria sono aumentate del 25,3%, mentre in Italia sono diminuite complessivamente del 14,8%.

Bisogna in ogni caso ricordare che nel complesso, questi dati, facendo riferimento alle sole attività di tipo energetico, sono, nel caso specifico dei COV, molto parziali. Le emissioni di questo inquinante attribuibili ai processi non energetici coprono, infatti, in media più di un terzo di quelle dovute alle attività con combustione.

Nella Regione Calabria, in perfetta concordanza con il dato nazionale, le emissioni di COVNM sono nella quasi totalità (96,9% circa) dovute ai *trasporti*. Questo settore ha, dunque, un peso preponderante sia a livello nazionale che a livello regionale. Risulta, quindi, evidente come i prodotti petroliferi siano i responsabili quasi assoluti (98,5% nel 1999) delle emissioni regionali di questa classe di inquinanti.

Nel 1999 sono state emesse sul territorio calabro poco più di 184.000 tonnellate di monossido di carbonio (CO). La quantità pro-capite è leggermente inferiore rispetto alla media nazionale con circa 90 tonnellate per 1.000 abitanti contro le 96 tonnellate per 1.000 abitanti dell'Italia. Contrariamente alla tendenza nazionale dove, a partire dal 1995, si manifesta una decisa diminuzione, per la Calabria si registra, nel periodo 1990 – 1999, un andamento complessivamente in crescita.

Il settore cui è imputabile il maggiore contributo alle emissioni di CO (94,7% nel 1999) è, com'è usuale per questa sostanza, quello dei *trasporti*, con un andamento che,

nel periodo 1990 – 1999, mostra una crescita complessiva del 36,2%. Il peso delle emissioni derivante dai prodotti petroliferi risulta, pertanto, anche per questo inquinante, preponderante (96,4% circa nel 1999).

Le emissioni di particolato (PST) stimate, infine, per la Regione Calabria, nel 1999, ammontano a circa 3.247 tonnellate. Per l'assenza di dati recenti a livello nazionale, il confronto della situazione regionale con quella italiana risulta parziale. Le quantità emesse per 1.000 abitanti presentano, tuttavia, nel confronto (omogeneo al 1992) con il dato nazionale i valori migliori tra i sei inquinanti considerati: 2,1 tonnellate per 1.000 abitanti per la Calabria contro le 13,2 tonnellate per 1.000 abitanti del nazionale.

Nel periodo 1990 – 1999 si registra nella Regione una diminuzione complessiva delle emissioni di particolato del 23,4%. Il settore trasporti è, anche per questa tipologia di inquinanti, il principale responsabile, con un contributo percentuale che, nel 1999, è di circa il 70%; il settore energia contribuisce, invece, per meno del 12%. Preponderante risulta, per questo inquinante, il contributo dei combustibili liquidi (79,3% nel 1999), mentre le emissioni derivanti dai combustibili gassosi corrispondono, nel 1999, al 13,3%.

In definitiva, le caratteristiche del sistema energetico ed economico della Regione Calabria, caratterizzato da una ridotta attività di produzione di energia termoelettrica rapportata a livello nazionale e dall'assenza di grandi insediamenti industriali, comportano che, per tutti i principali inquinanti in atmosfera considerati derivanti dai processi di combustione dell'energia, il settore dei *trasporti* sia il principale responsabile delle emissioni regionali. Di conseguenza, i *prodotti petroliferi* costituiscono le principali fonti di inquinamento atmosferico da processi energetici della Regione.

Alle aziende calabresi operanti nei settori dell'Industria, del Commercio, dell'Artigianato, dell'Agricoltura nonché quelle operanti nel settore turistico alberghiero, deve essere consentito l'acquisto di energia elettrica al costo più basso di mercato giornaliero e nel rispetto della normativa vigente ovvero, la produzione di energia elettrica prodotta, deve potere essere acquistata alle migliori condizioni di mercato.

E' vietato, su tutto il territorio regionale calabrese, l'utilizzo del carbone per alimentare centrali per la produzione di energia elettrica.



## **6. – Indicatori di efficienza energetica**

### **6 - Introduzione**

Per una analisi delle caratteristiche del sistema energetico di un determinato territorio che consenta di evidenziare e spiegare, con riferimento ad un certo periodo di tempo, i cambiamenti che si sono manifestati nelle modalità di impiego delle fonti energetiche nei diversi settori d'uso (Agricoltura, Industria, Trasporti, Terziario e Residenziale), si possono utilizzare i dati assoluti forniti dai bilanci energetici, ma anche specifici rapporti che siano espressione sintetica dell'andamento di serie storiche energetiche rispetto ad altre (economiche, demografiche, fisiche, ecc.).

L'analisi energetica deve avvalersi dei parametri relativi alle attività economiche (agricoltura, industria e terziario) e civili (residenziale e servizi) poiché l'energia è uno dei fattori produttivi utilizzati nelle stesse attività e pertanto è importante analizzare le modalità del suo impiego, ovvero il rendimento o efficienza.

I rapporti tra grandezze energetiche e variabili economiche, strutturali, demografiche, ecc., calcolabili, in base ai dati disponibili, per ogni settore di attività economica ai diversi livelli di aggregazione territoriale, vengono definiti Indicatori di efficienza energetica.

Il concetto di efficienza energetica è utilizzato per indicare i progressi compiuti negli interventi atti ad assicurare un uso "razionale" dell'energia. Progressi che si identificano in una migliore utilizzazione dell'energia sia nella prestazione di un servizio che nella produzione di un bene e che consentono una riduzione dei consumi energetici a parità di servizio fornito o di produzione realizzata.

Lo scopo del calcolo degli indicatori è di poter fare un'analisi dettagliata e comparata con altre realtà territoriali della efficienza energetica del territorio di riferimento; analisi che consente di evidenziare situazioni particolari di bassa efficienza per le quali si possano avanzare le prime ipotesi di interventi tesi all'ottimizzazione degli impieghi energetici nei diversi settori di consumo e quindi di effettuare congetture sull'evoluzione futura.

Il calcolo degli indicatori di efficienza energetica richiede la disponibilità di serie storiche omogenee ed attendibili relative sia alle variabili energetiche che a

quelle economiche, strutturali e demografiche. A questo scopo possono essere utilizzate statistiche ufficiali o, in mancanza, stime ad hoc.

Gli indicatori calcolabili a livello nazionale sono di due tipi: descrittivi ed esplicativi; i primi rappresentano la situazione dell'efficienza energetica del territorio, gli altri hanno lo scopo di spiegare le ragioni delle variazioni dei consumi energetici e degli indicatori descrittivi e, conseguentemente, del miglioramento o peggioramento dell'efficienza energetica.

A livello regionale la carenza di dati disaggregati non permette di determinare gli stessi indicatori calcolati a livello nazionale ed internazionale (in particolare quelli esplicativi). È comunque possibile effettuare confronti temporali e spaziali tra le varie regioni e tra queste e l'Italia.

Gli indicatori possono essere calcolati rispetto alle variabili economiche e rispetto a quelle tecnico-economiche. I primi esprimono la cosiddetta intensità energetica, ossia il rapporto tra consumo di energia e un indice di attività economica (PIL, Valore Aggiunto, Consumi Privati, Investimenti, ecc.), generalmente valutato a prezzi costanti per evitare gli effetti dell'inflazione. Invece i rapporti tecnico economici sono calcolati rapportando il consumo di energia ad indicatori di attività misurati in termini fisici (tonnellate di acciaio, numero di passeggeri, ecc.), oppure a delle unità di consumo (veicoli, abitazioni, ecc.) e prendono il nome di consumi unitari.

## **6.1 - Struttura dati per il calcolo degli indicatori regionali**

### **SETTORE RESIDENZIALE**

#### **Dati di base economico-strutturali**

Le variabili considerate a livello regionale per il settore residenziale sono le seguenti:

- consumi finali delle famiglie: di fonte ISTAT, "Annuario Statistico Italiano", sono espressi in miliardi di lire a prezzi costanti 1995;
- popolazione residente: di fonte ISTAT, "Annuario Statistico Italiano", sono espressi in migliaia di unità;

- abitazioni occupate: i valori sono ottenuti attraverso elaborazioni ENEA su dati ISTAT di censimento;
- superficie media per abitazione: i valori sono espressi in metri quadri ed anche in questo caso sono ottenuti attraverso elaborazioni ENEA su dati ISTAT di censimento;

#### **Dati di base energetici**

Tutti i dati relativi ai consumi energetici sono ripresi dai Bilanci Energetici Regionali elaborati dall'ENEA. Le variabili considerate sono:

- consumi finali totali di energia;
- consumi finali di energia elettrica.

#### **SETTORE TERZIARIO**

##### **Dati di base economico-strutturali**

Per il settore terziario le variabili sono le seguenti:

- valore aggiunto al costo dei fattori: i valori sono espressi in miliardi di lire a prezzi costanti 1995 e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT "Annuario Statistico Italiano";
- unità di lavoro: i valori sono espressi in migliaia di unità e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT "Annuario Statistico Italiano".

##### **Dati di base energetici**

Le variabili considerate sono:

- consumi finali totali di energia;
- consumi finali di energia elettrica.

#### **SETTORE TRASPORTI**

##### **Dati di base economico-strutturali**

Le variabili considerate a livello regionale per il settore trasporti sono le seguenti:

- numero di autovetture circolanti: di fonte ACI è disaggregato secondo l'alimentazione tra:

- ⇒ auto a benzina;
- ⇒ auto a gasolio;
- ⇒ auto a GPL + metano + energia elettrica.
- numero di autobus circolanti: di fonte ACI è disaggregato secondo l'alimentazione tra:
  - ⇒ autobus a benzina;
  - ⇒ autobus a gasolio;
  - ⇒ autobus a GPL + metano + energia elettrica.
- numero di autocarri circolanti: di fonte ACI è disaggregato secondo l'alimentazione tra:
  - ⇒ autocarri a benzina
  - ⇒ autocarri a gasolio
  - ⇒ autocarri a GPL + metano
- numero di motoveicoli circolanti: di fonte ACI è disaggregato per tipologia tra:
  - ⇒ ciclomotori (fino a 50 CC)
  - ⇒ motocicli (oltre 50 CC)
  - ⇒ motocarri

I dati rilevati dall'ACI sono riferiti a tutti quei veicoli che, iscritti nei Pubblici Registri, debbono pagare la tassa a prescindere dalla effettiva circolazione.

### **Dati di base energetici**

Per il settore trasporti sono state prese in considerazione le seguenti variabili:

- consumi finali totali di energia;
- consumi di benzina per trasporto su strada;
- consumi di gasolio per trasporto su strada.

### **SETTORE INDUSTRIALE**

#### **Dati di base economico-strutturali**

Le variabili considerate a livello regionale per il settore industria sono le seguenti:

- valore aggiunto al costo dei fattori: i valori sono espressi in miliardi di lire a prezzi costanti 1995 e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT "Annuario Statistico Italiano";
- unità di lavoro: i valori sono espressi in migliaia di unità e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT "Annuario Statistico Italiano".

### **Dati di base energetici**

Per il settore industria sono state prese in considerazione le variabili:

- consumi finali totali di energia;
- consumi finali di energia elettrica.

## **6.2 - Metodologia per il calcolo degli indicatori regionali**

### **Macroeconomia**

#### **Indicatori descrittivi economici**

- Intensità energetica finale del PIL:  
consumi finali di energia / PIL a prezzi costanti 1990 (tep/mld. lire 1995)
- intensità elettrica del PIL:  
consumi finali di energia elettrica / PIL a prezzi costanti 1995 (tep/mld. lire 1995)

#### **Indicatori descrittivi tecnico-economici**

- consumi energetici pro capite:  
consumi finali totali di energia / popolazione residente (tep / abitante)
- consumi elettrici pro capite:  
consumi finali di energia elettrica / popolazione residente (kWh / abitante)
- consumi energetici per kmq:  
consumi primari totali di energia / superficie territoriale  
(tep / kmq)

#### **Indicatori di efficienza energetica del settore residenziale**

Come già detto a livello regionale sono stati determinati solo alcuni indicatori di efficienza energetica (tra quelli descrittivi ed esplicativi). Tuttavia attraverso questi è

possibile sia monitorare i cambiamenti avvenuti nell'efficienza energetica di una regione sia effettuare i confronti tra le varie regioni e l'Italia.

#### **Indicatori descrittivi economici**

- intensità energetica dei consumi privati delle famiglie:  
consumi finali di energia del settore residenziale / consumi privati delle famiglie - (tep / mld. lire 1995)
- intensità elettrica dei consumi privati delle famiglie:  
consumi finali di energia elettrica del settore residenziale / consumi privati delle famiglie a prezzi costanti (1995) –  
(tep / mld. lire 1995).

#### **Indicatori descrittivi tecnico-economici**

- consumo energetico medio per abitazione occupata:  
consumi finali di energia del settore residenziale / numero di abitazioni occupate - (tep / abitazione)
- consumo elettrico medio per abitazione occupata:  
consumi finali di energia elettrica del settore residenziale / numero di abitazioni occupate - (kWh / abitazione)
- consumo energetico medio per mq:  
consumi finali di energia del settore residenziale / (numero di abitazioni occupate x mq per abitazione) - (kep / mq)

#### **Indicatori esplicativi tecnico-economici**

La variazione dei consumi energetici è innanzitutto scomponibile in tre effetti esplicativi:

- effetto quantità: componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dai cambiamenti nel numero totale di abitazioni occupate riscaldate - (Mtep).

Effetto quantità = (Abitazioni occupate riscaldate anno i - abitazioni occupate riscaldate anno 1990) \* consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno 1990.

- **effetto clima:** componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dai cambiamenti nelle condizioni climatiche medie - (Mtep)

Effetto clima = (consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno i - consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno i) \* numero di abitazioni occupate riscaldate.

- **effetto consumo unitario:** componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dai cambiamenti nei consumi per abitazione - (Mtep)

Effetto consumo unitario = (consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno i - consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno 1990) \* numero di abitazioni occupate riscaldate.

A sua volta l'effetto consumo unitario è scomponibile in tre effetti esplicativi:

- **effetto efficienza:** componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dal miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici

Effetto efficienza = (consumo energetico medio per mq anno i - consumo energetico medio per mq anno 1990) / consumo energetico medio per mq anno 1990 \* consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno 1990 \* numero di abitazioni occupate riscaldate.

- **effetto sostituzione energetica** = componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dal cambiamento nel mix dei combustibili impiegati - (Mtep).

Effetto sostituzione energetica = ( consumo in energia utile per abitazione per riscaldamento anno 1990 / consumo in energia utile per abitazione per riscaldamento anno i \* consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno i - consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno 1990) \* numero di abitazioni occupate riscaldate.

- **effetto struttura abitazioni** = componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dal cambiamento nella struttura abitativa - (Mtep)

Effetto struttura abitazioni = effetto consumo unitario - effetto efficienza -  
effetto sostituzione energetica.

## **Indicatori di efficienza energetica del settore terziario**

### **Indicatori descrittivi economici**

- intensità energetica del VA del terziario:  
consumi finali di energia del settore terziario / valore aggiunto del terziario  
a prezzi costanti (1995)-(tep/mld. lire 1995)
- intensità elettrica del VA del terziario:  
consumi di energia elettrica del settore terziario / valore aggiunto del  
terziario a prezzi costanti (1995)-(tep/mld. lire 1995)

### **Indicatori descrittivi tecnico-economici**

- consumo energetico unitario per addetto nel terziario:  
consumi finali di energia nel settore terziario / unità di lavoro del settore  
terziario-(tep / addetto)
- consumo elettrico unitario per addetto nel terziario:  
consumi finali di energia elettrica nel settore terziario / unità di lavoro del  
settore terziario-(kWh / addetto)

## **Indicatori di efficienza energetica del settore trasporti**

### **Indicatori descrittivi economici**

- intensità energetica rispetto al PIL:  
consumi finali di energia del settore trasporti / PIL a prezzi costanti  
(1995)-(tep/mld. lire 1995)

### **Indicatori descrittivi tecnico-economici**

- consumo unitario di benzina per auto equivalente:  
consumi finali di benzina per trasporto su strada / (numero di auto a  
benzina + numero di autocarri a benzina espressi in auto equivalenti +  
numero di motocicli espressi in auto equivalenti + numero di autobus a  
benzina espressi in auto equivalenti ). (tep/veicolo)



Questi coefficienti sono calcolati a livello nazionale e, sulla base dei consumi unitari dei singoli veicoli, è possibile trasformare i veicoli stessi in auto equivalente.

- consumo unitario di gasolio per auto equivalente:

consumi finali di gasolio per trasporto su strada / (numero di auto a gasolio + numero di autocarri a gasolio espressi in auto equivalenti + numero di autobus a gasolio espressi in auto equivalenti). (tep/veicolo)

Questi coefficienti sono calcolati a livello nazionale e, sulla base dei consumi unitari dei singoli veicoli, è possibile trasformare i veicoli stessi in auto equivalente.

### **Indicatori di efficienza energetica del settore industriale**

#### **Indicatori descrittivi economici**

- intensità energetica dell'industria:

consumi finali di energia del settore industria / valore aggiunto dell'industria a prezzi costanti (1995) - (tep / mld. lire 1995)

- intensità elettrica dell'industria:

consumi finali di energia elettrica del settore industria / valore aggiunto dell'industria a prezzi costanti (1995) –  
(tep/ml. lire 1995)

#### **Indicatori descrittivi tecnico-economici**

- consumo energetico unitario per addetto nell'industria:

consumi finali di energia nel settore industria / unità di lavoro del settore industria - (tep/addetto)

- consumo elettrico unitario per addetto nell'industria:

consumi finali di energia elettrica nel settore industria / unità di lavoro del settore industria - (kWh / addetto)

### **Indicatori di efficienza energetica del settore agricolo**

- intensità energetica del valore aggiunto dell'agricoltura:

consumi finali di energia del settore Agricoltura/valore aggiunto dell'agricoltura a prezzi costanti (1995) –  
(tep/ml. lire 1995)

- consumo energetico unitario per addetto nell'agricoltura:

consumi finali di energia nel settore agricoltura / unità di lavoro del settore agricoltura - (tep/addetto).

### 6.3 - Indicatori di efficienza energetica macroeconomici

L'osservazione degli indicatori energetici macroeconomici, sia per quanto attiene alle intensità energetiche che ai consumi unitari può consentire, prima di passare ai singoli settori, una preliminare visione d'insieme sull'evoluzione complessiva del sistema socio-economico della Regione in termini energetici.

#### 6.3.1- Intensità energetica ed elettrica del PIL

I primi indicatori che occorre prendere in considerazione sono quelli che correlano i consumi finali di energia al Prodotto Interno Lordo (PIL) della Regione. Tale rapporto, che è stato costruito in base alla nuova serie ISTAT del PIL a prezzi costanti 1995 e sarà, quindi, analizzato solo per gli anni 1995 – 1999, ha registrato una diminuzione di circa lo 0,9%. Tale diminuzione è dovuta ad un incremento (+ 6%) fatto registrare dai consumi finali di energia, dal 1995 al 1999, che è risultato inferiore a quello fatto segnare dalla dinamica economica, in quanto il PIL calabrese è aumentato, sempre dal 1995 al 1999, del 6,9% circa.

A livello nazionale si è invece registrata, nello stesso periodo, una modesta crescita dell'intensità energetica del PIL dato che, considerando quale aggregato di riferimento l'intero Paese, si è verificata una crescita del PIL (+6,7%) inferiore a quella fatta registrare dai consumi energetici (+7,1%).

Nel periodo considerato, comunque, l'intensità energetica complessiva della Regione risulta decisamente al di sotto del corrispondente valore medio nazionale.

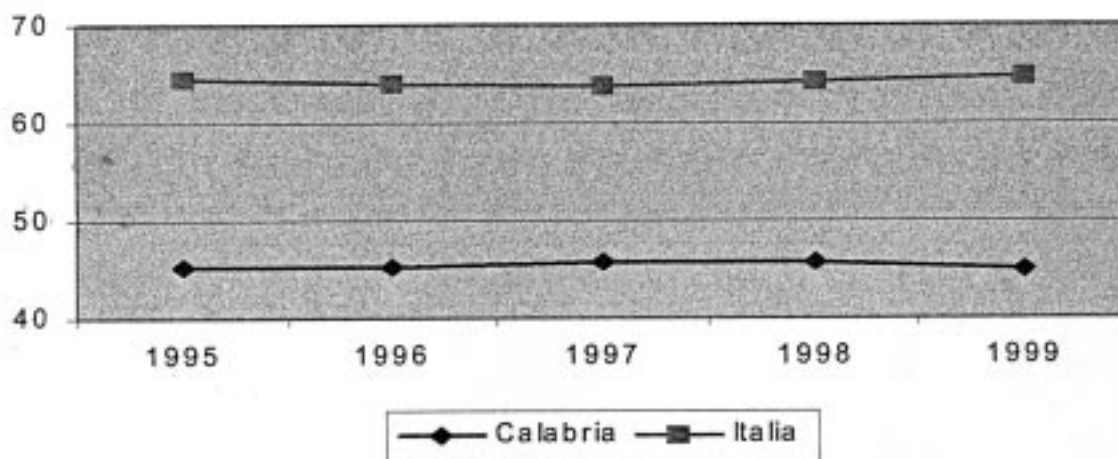
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>	45,3	45,2	45,7	45,8	44,9*	- 0,9
<b>Italia</b>	64,6	64,1	63,7	64,2	64,8	0,3

Fonte: ENEA

\* dato provvisorio

La dinamica interperiodale può essere meglio osservata attraverso il seguente grafico 6.1, che riporta le intensità energetiche del PIL in Calabria ed in Italia per tutti gli anni considerati.

**Fig. 6.1 – Dinamica dell'intensità energetica totale del PIL (Calabria, Italia) – tep/mlrd di £ '95**



Dall'osservazione della dinamica interperiodale dei due aggregati si può notare come l'intensità energetica regionale e quella nazionale abbiano registrato, all'interno del periodo considerato, un andamento sostanzialmente costante.

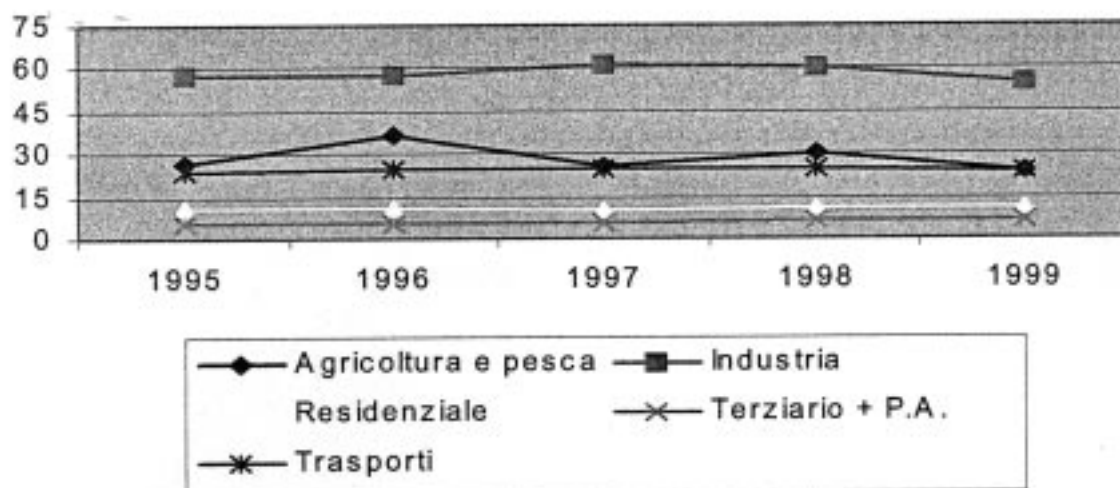
La dinamica dell'intensità energetica totale è a sua volta la risultante dell'effetto combinato dei vari settori componenti. L'osservazione dell'andamento delle intensità proprie dei vari settori della Calabria mostra come la diminuzione dell'intensità energetica è dovuta alla diminuzione fatta registrare dall'intensità relativa al settore "Residenziale" (-6,1%), al settore "Industria" (-4%) ed anche al settore "Agricoltura e Pesca", sebbene quest'ultimo settore, dato il suo peso ridotto sul totale, sia rispetto ai consumi sia rispetto al PIL, non influisce in misura particolarmente significativa sull'intensità complessiva. La diminuzione di quest'ultima si verifica, in Regione, nonostante che quella relativa al settore "Terziario + P.A." registri una crescita consistente (+18,2%) e quella relativa al settore "Trasporti" mostri un leggero incremento (+0,8%).

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Agricoltura e pesca</b>	26,2	36,5	25,2	30,5	24,2*	- 7,6
<b>Industria</b>	57,4	57,2	61,2	60,3	55,1*	- 4,0
<b>Residenziale</b>	11,4	10,8	10,3	10,7	10,7*	- 6,1
<b>Terziario + P.A.</b>	5,5	5,5	6,0	6,2	6,5*	18,2
<b>Trasporti</b>	23,6	24,3	24,6	24,3	23,8*	0,8

Fonte: ENEA

\* dato provvisorio

**Fig. 6.2 – Regione Calabria: dinamica dell'intensità energetica per macrosettori - tep/mld di £ '95**



A livello nazionale, elaborando i dati di consumo finale dei Bilanci Energetici Nazionali (BEN), la situazione si presenta così come riassunta nella tabella 6.3 seguente.

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Agricoltura e pesca</b>	60,5	58,9	57,0	56,2	52,3	- 13,6
<b>Industria</b>	81,5	80,3	80,9	81,1	82,1	0,7
<b>Residenziale</b>	25,2	25,6	24,6	22,8	30,4	20,6
<b>Terziario + P.A.</b>	8,6	9,1	8,6	9,4	10,0	16,3
<b>Trasporti</b>	21,6	21,6	21,4	21,8	21,6	-

Fonte: ENEA

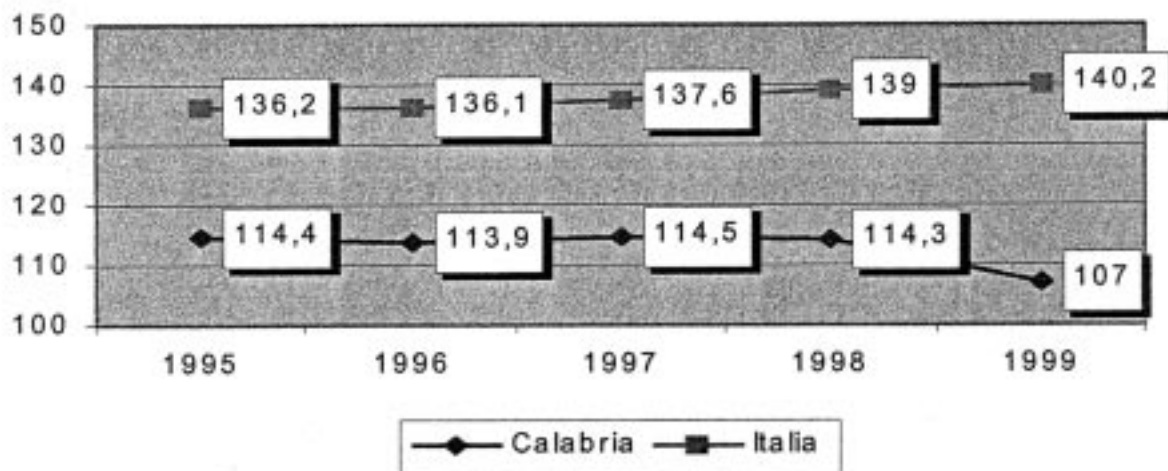
Il confronto tra i valori registrati nei due aggregati, mostra, in particolare, una crescita dell'intensità energetica del settore residenziale, a livello nazionale, molto sostenuta (+20,6%) ed in controtendenza rispetto a quella regionale; inoltre, in valore assoluto, l'intensità energetica nazionale di questo settore risulta il triplo di quella calabrese. A livello nazionale si registra, inoltre, un incremento dell'intensità nel settore "Terziario + P.A." paragonabile a quello calabrese, anche se, in valore assoluto, l'intensità di questo settore a livello nazionale risulta circa il doppio di quella regionale. In Italia, inoltre, l'intensità energetica dell'industria risulta in leggero aumento (+0,7%) ed in controtendenza rispetto al corrispondente valore regionale, mentre l'intensità energetica del settore trasporti nazionale risulta stazionaria.

Così come per l'intensità energetica totale si osserva una serie storica di valori sempre più elevati in Italia, anche per l'intensità elettrica questi sono costantemente più elevati in Italia, come risulta dalla successiva tabella. Risulta, tuttavia, che mentre in Italia si registra un contenuto aumento dell'intensità elettrica totale, a livello regionale si evidenzia, invece, una significativa flessione.

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	114,4	113,9	114,5	114,3	107,0	- 6,5
Italia	136,2	136,1	137,6	139,0	140,2	2,9

Fonte: ENEA

Fig. 6.3 – Dinamica dell'intensità elettrica totale del PIL (Calabria, Italia) – MWh/mid di £ '95



Come si osserva dalla precedente figura 6.3 i due aggregati presentano un andamento pressoché parallelo, ma divergente nell'ultimo anno, come risulta, infatti, dal differenziale tra le due serie storiche, che è 21,8 MWh/mla di £ '95 del 1995, e di 33,2 MWh/mla di £ '95 del 1999. In Italia si osserva, infatti, una crescita pressoché continua, per tutto il periodo considerato, dell'intensità elettrica del PIL, mentre in Calabria si evidenzia una marcata flessione di questo indicatore, in particolare nel 1999 rispetto all'anno precedente in virtù di un minore consumo elettrico (- 4,4%) e di un corrispondente aumento del PIL (+ 2,1%).

### 6.3.2 - Consumi unitari

Oltre all'intensità energetica ed elettrica totale e di settore, rapportata al PIL, al V.A. ed ai consumi privati per quanto attiene al residenziale, può essere interessante, quale termine di confronto, il calcolo dei consumi unitari riferiti agli abitanti ed al territorio, ossia il valore dei consumi pro-capite e per unità di territorio, considerando quale unità di misura per quest'ultimo il km<sup>2</sup>.

Come si nota dalla tabella seguente, per ogni aggregato di riferimento, e cioè sia per i consumi energetici complessivi pro-capite, sia per i consumi elettrici pro-capite, sia per i consumi totali per km<sup>2</sup>, la Calabria registra valori significativamente inferiori a quelli nazionali, con un divario che, se è già sensibile per i consumi energetici ed elettrici pro-capite, diventa ancora più forte per i consumi energetici per unità di superficie, risultati in Calabria pari a circa il 30% di quelli registrati in media in Italia.

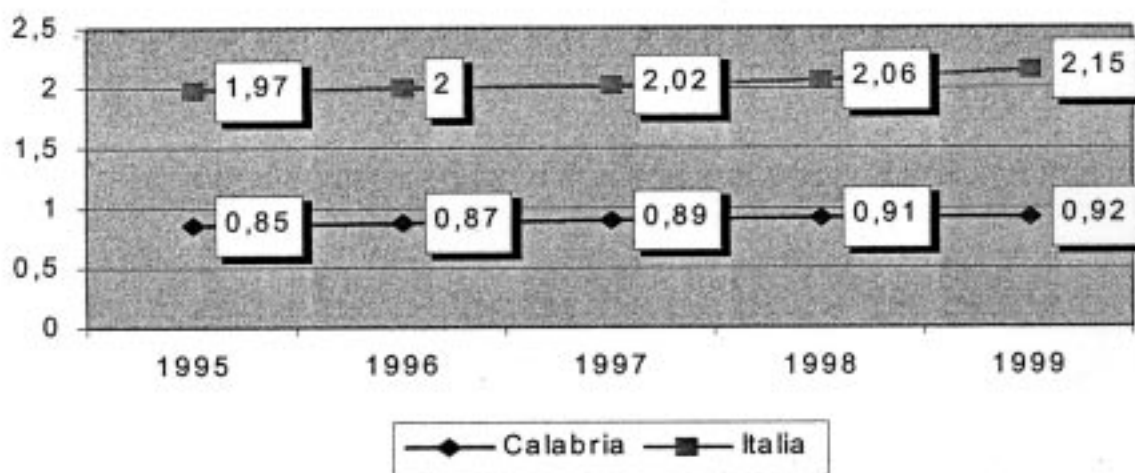
Tab. 6.5 - Consumi unitari (Calabria, Italia)						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>						
Consumi energetici Pro-capite (tep/ab.)	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	8,2
Consumi elettrici Pro-capite (MWh/ab.)	2,14	2,17	2,21	2,25	2,17	1,4
Consumi energetici Per km <sup>2</sup> (tep/km <sup>2</sup> )	117,64	119,16	122,35	124,47	124,67	6,0
<b>Italia</b>						
Consumi energetici Pro-capite (tep/ab.)	1,97	2,00	2,02	2,06	2,15	9,1
Consumi elettrici Pro-capite (MWh/ab.)	4,14	4,18	4,31	4,42	4,64	12,1
Consumi energetici Per km <sup>2</sup> (tep/km <sup>2</sup> )	374,62	382,11	386,74	393,32	411,72	9,9

Fonte: ENEA

Come si nota dai precedenti valori, infatti, il consumo energetico pro-capite è inferiore, in Calabria, del 56,9% nel 1995 e del 57,2% nel 1999 rispetto al corrispondente dato nazionale. Nel corso del periodo, infatti, i consumi energetici pro-capite sono cresciuti dell'8,2% in Calabria e del 9,1% in Italia.

L'andamento è visualizzato nel seguente grafico 6.4, dove si nota, in linea generale, un trend piuttosto simile per entrambi gli aggregati.

**Fig. 6.4 – Consumi energetici pro - capite (Calabria, Italia) – tep/ab.**

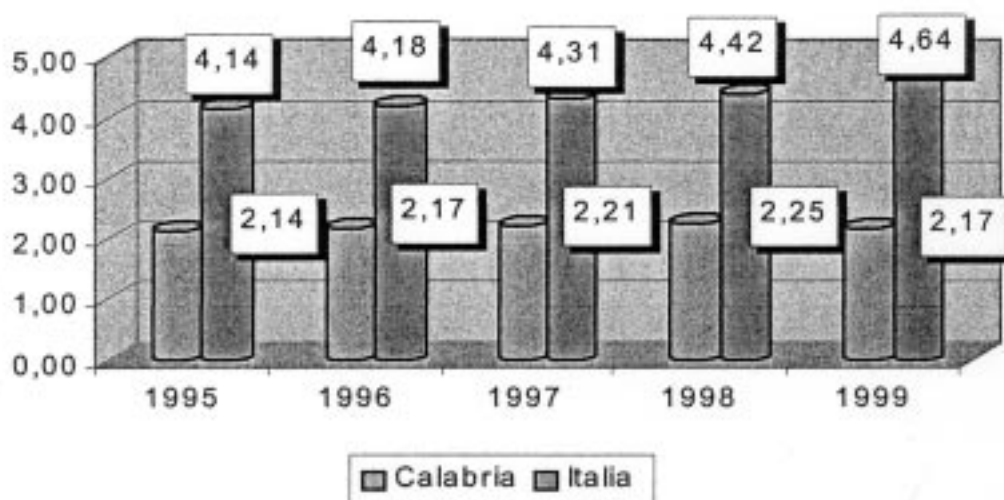
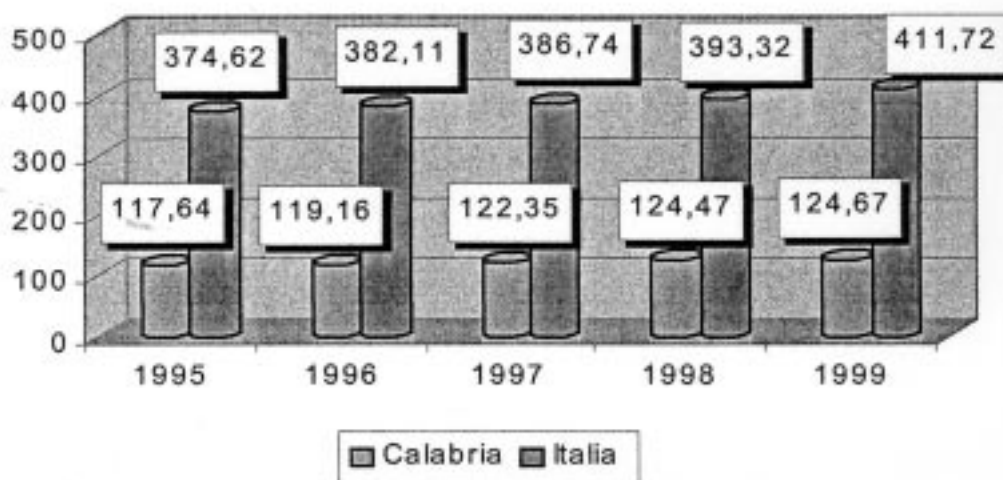


Per quanto riguarda i consumi elettrici pro-capite, il divario è, invece, leggermente inferiore: 48,3% circa nel 1995 e 53,2% nel 1999 ma, come si vede, risulta essere in deciso aumento, in quanto i consumi elettrici pro-capite sono cresciuti ad un ritmo più elevato in Italia rispetto alla Calabria: +12,1% in Italia contro appena l'1,4% in Calabria.

Andamento analogo a quello fatto registrare dagli altri due consumi unitari è quello dei consumi energetici per km<sup>2</sup>, in quanto, nel periodo considerato, si verifica una crescita più sostenuta in Italia (+9,9%) che in Calabria (+6%).

I trend, che in entrambe le realtà hanno proseguito più o meno in parallelo, ed i valori assoluti registrati da queste ultime due tipologie di consumi unitari sono visualizzati attraverso i seguenti due grafici 6.5 e 6.6.

Fig. 6.5 – Consumi elettrici pro - capite (Calabria, Italia) – MWh/ab.

Fig. 6.6 – Consumi energetici per unità di superficie (Calabria, Italia) – tep/km<sup>2</sup>

## 6.4 - Indicatori di efficienza energetica nel settore "Agricoltura e Pesca"

### 6.4.1 - Intensità energetica ed elettrica

Per tutto il periodo considerato, l'intensità energetica del settore "Agricoltura e Pesca" calabrese è stata sensibilmente inferiore a quella registrata in Italia, anche se il suo trend risulta analogo a quello verificatosi a livello nazionale. In Italia si nota, infatti, una diminuzione dell'intensità energetica del settore, da 60,5 tep/mld di lire '95 del 1995 a 52,3 tep/mld '95 del 1999 (- 13,6%), mentre in Calabria si registra una diminuzione complessiva del 7,6%. Il valore del 1995 risulta essere in Italia il massimo registrato nel periodo, mentre in Calabria il massimo valore si raggiunge invece nel 1996, con 36,5 tep/mld. Per quanto attiene al 1999 sia in Regione sia in Italia si registra una riduzione delle intensità energetiche rispetto al 1998 (- 20,7% in Calabria e - 6,9% in Italia).



**Tab. 6.6 - Intensità energetica del V.A. del settore "Agricoltura e Pesca" (Calabria, Italia) - tep/mlrd £ '95**

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Calabria</b>	26,2	36,5	25,2	30,5	24,2	- 7,6
<b>Italia</b>	60,5	58,9	57,0	56,2	52,3	- 13,6

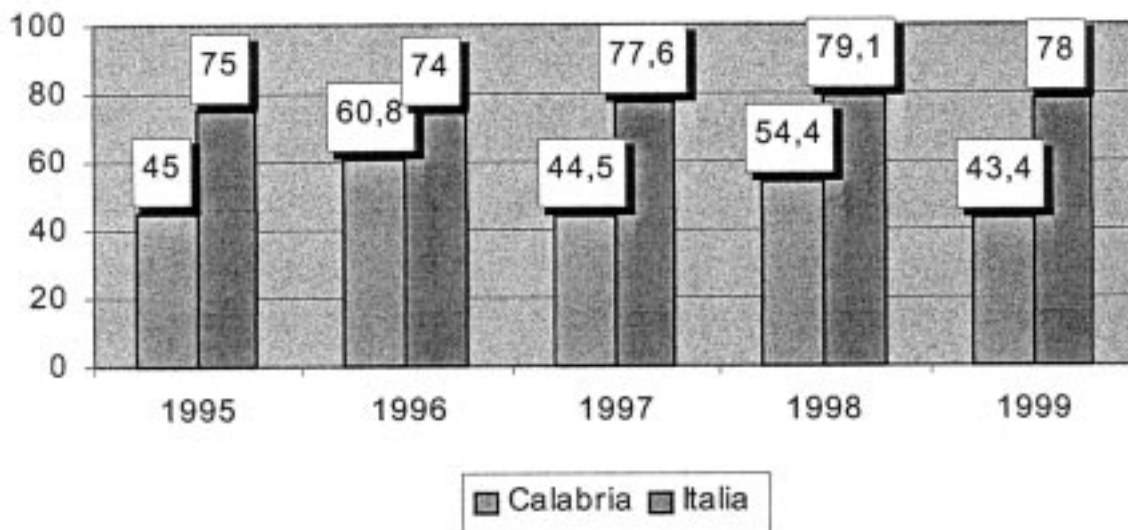
Fonte: ENEA

Anche l'intensità elettrica del settore "Agricoltura e Pesca" della Regione risulta, nel periodo considerato, nettamente inferiore a quella media del corrispondente settore nazionale. Per l'aggregato nazionale l'andamento risulta in crescita, mentre a livello regionale si registra una modesta flessione.

**Tab. 6.7 - Intensità elettrica del V.A. del settore "Agricoltura e Pesca" (Calabria, Italia) - MWh/mlrd £ '95**

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Calabria</b>	45,0	60,8	44,5	54,4	43,4	- 3,6
<b>Italia</b>	75,0	74,0	77,6	79,1	78,0	4,0

Fonte: ENEA

**Fig. 6.7 - Dinamica dell'intensità elettrica totale del V.A. del settore "Agricoltura e Pesca" (Calabria, Italia) - MWh/mlrd di £ '95**

### 6.4.2 - Consumi unitari

Dall'analisi dei consumi unitari si può notare come il settore "Agricoltura e Pesca" calabrese sia sensibilmente meno "energivoro" del corrispondente nazionale, a causa della natura molto meno intensiva e specializzata delle produzioni rispetto all'agricoltura del resto del Paese. In Calabria si ha, infatti, una meccanizzazione meno spinta della media nazionale e, conseguentemente, un numero di addetti superiore a parità di prodotto ottenuto. Questa situazione ha, come naturale conseguenza, un consumo energetico pro-capite energetico ed elettrico che è nettamente inferiore in Calabria, con un trend, almeno per quanto attiene all'intensità energetica complessiva per unità di lavoro che, in Regione, è cresciuto di circa il 31% tra il 1995 ed il 1999, mentre, a livello nazionale si registra una crescita più contenuta (+ 12,8%).

<b>Tab. 6.8 - Consumi unitari del settore "Agricoltura e Pesca" (Calabria, Italia)</b>						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Calabria</b>						
<b>Intensità energetica Per unità di lavoro (tep/un. di lav. '95)</b>	0,52	0,60	0,59	0,65	0,68	30,8
<b>Intensità elettrica Per unità di lavoro (kWh/un. di lav. '95)</b>	901,4	995,6	1.053	1.166,7	1.212,9	34,6
<b>Italia</b>						
<b>Intensità energetica Per unità di lavoro (tep/un. di lav. '95)</b>	2,03	2,11	2,12	2,20	2,29	12,8
<b>Intensità elettrica Per unità di lavoro (kWh/un. di lav. '95)</b>	2.783,8	2.646,2	2.883,5	3.089,9	3.414,9	22,7

Fonte: elaborazione ENEA su dati ISTAT e GRTN

Come si può vedere dai dati precedenti, in entrambi gli aggregati i consumi unitari hanno registrato crescite sensibili. Infatti, nel settore "Agricoltura e Pesca", sia calabrese sia nazionale si è verificata, nell'ultimo decennio, una forte contrazione del numero degli addetti, che ha portato, quale immediata conseguenza, ad un generale incremento delle intensità energetiche ed elettriche per unità di lavoro. In Calabria, a tale fenomeno si accompagna in questo settore, contrariamente a quanto accade a livello nazionale, una crescita dei consumi energetici, che dal 1995 al 1999 sono aumentati del 5,4%.

Sia per l'intensità energetica per unità di lavoro sia per l'intensità elettrica per unità di lavoro l'incremento è stato nettamente superiore in Calabria che in Italia.

Inoltre, per l'intensità energetica per unità di lavoro, i trend registrati sono analoghi, con una crescita pressoché lineare per entrambi gli aggregati. Per le intensità elettriche complessive per unità di lavoro, invece, i trend risultano difforni, con una sostanziale crescita lineare registrata dall'indicatore regionale nel periodo considerato, mentre a livello nazionale si registra, nel 1996, una significativa diminuzione (- 4,9%).

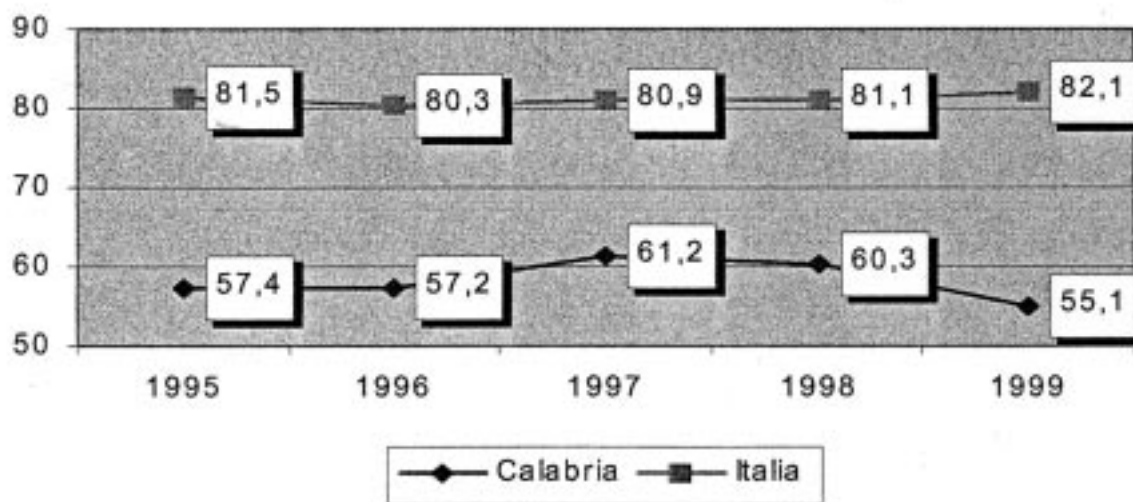
### 6.5 - Indicatori di efficienza energetica nel settore "Industria"

Analogamente a quanto già osservato per il settore "Agricoltura e Pesca", il settore industriale nel suo complesso (ad esclusione del comparto "Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore ed acqua") della Regione Calabria registra, per tutto il periodo considerato, un valore dell'intensità energetica sensibilmente inferiore rispetto a quella nazionale, anche se l'andamento complessivo registrato dai due aggregati risulta diverso. L'intensità energetica dell'industria calabrese risulta, infatti, in diminuzione (- 4%), mentre quella nazionale in leggera crescita (+0,7%).

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria	57,4	57,2	61,2	60,3	55,1	- 4,0
Italia	81,5	80,3	80,9	81,1	82,1	0,7

Fonte: ENEA

Fig. 6.8 – Dinamica dell'intensità energetica totale del V.A. del settore "Industria" nel suo complesso (Calabria, Italia) – tep/mld di £ '95



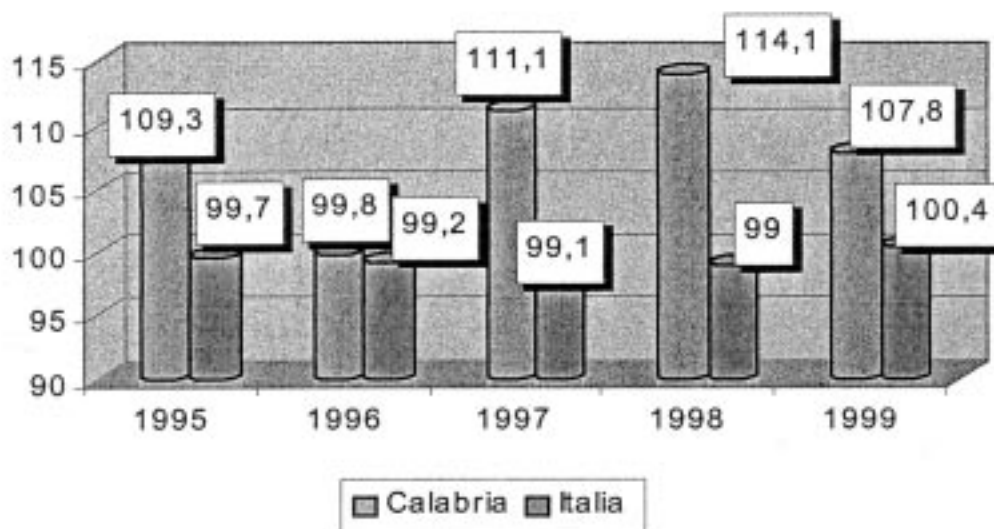
Come si vede dal grafico 6.8 precedente, i trend dei due aggregati risultano diversi. La serie storica degli indicatori a livello nazionale risulta infatti molto più lineare, presentando

una leggera diminuzione solo nel 1996, a cui fa seguito una continua lieve ripresa del valore dell'intensità fino al termine del periodo. In Calabria, invece, si registra un picco dell'intensità nel 1997 in corrispondenza del valore massimo dei consumi energetici registrata nel periodo, mentre, a partire dal 1998, l'intensità energetica del settore industriale inizia a diminuire consistentemente.

Nel suo complesso, l'andamento dell'intensità energetica del settore industriale è la risultante dell'evoluzione delle intensità registrate nei singoli comparti, principalmente in

quelli più significativi a livello di consumi energetici. In particolare, come si osserva dal seguente grafico, l'industria manifatturiera nel suo complesso ha presentato in Calabria, dal 1995 al 1999, una decisa contrazione (- 1,4%) dell'intensità energetica, mentre a livello nazionale si registra un lieve aumento (+ 0,7%). La differenza tra i valori registrati in Calabria ed in Italia riguardo all'intensità energetica sono dovute in particolare ad alcuni settori che in Regione registrano andamenti in forte diminuzione. Ciò è vero in particolare per il comparto aggregato "Metallurgia e meccanica", che comprende la siderurgia, i metalli non ferrosi e la meccanica. Questo comparto, nel 1999, presenta un valore (provvisorio) a livello regionale di 34,6 tep/mld di lire '95, contro il valore di 94,6 tep/mld di lire '95 registrato nel 1995, mentre i corrispondenti valori a livello nazionale sono, rispettivamente, di 78,5 ed 83,2 tep/mld di lire '95. Anche il comparto regionale della "Carta e grafica" mostra una decisa diminuzione dell'intensità energetica. Nel 1995 il suo valore era, infatti, di 49,4 tep/mld di lire '95, mentre nel 1999 risulta di 11,1 tep/mld di lire '95. Di contro, il valore nazionale di questo comparto aumenta da 47,6 tep/mld di lire '95 del 1995 a 54,5 tep/mld di lire '95 (v. § 6.5.2).

**Fig. 6.9 –Dinamica dell'intensità energetica del V.A. ai prezzi base del comparto manifatturiero del settore "Industria" (Calabria, Italia) – tep/mld di £ '95**



Per quanto riguarda l'intensità elettrica la situazione dell'industria calabrese non è particolarmente diversa da quanto rilevato per l'intensità energetica.

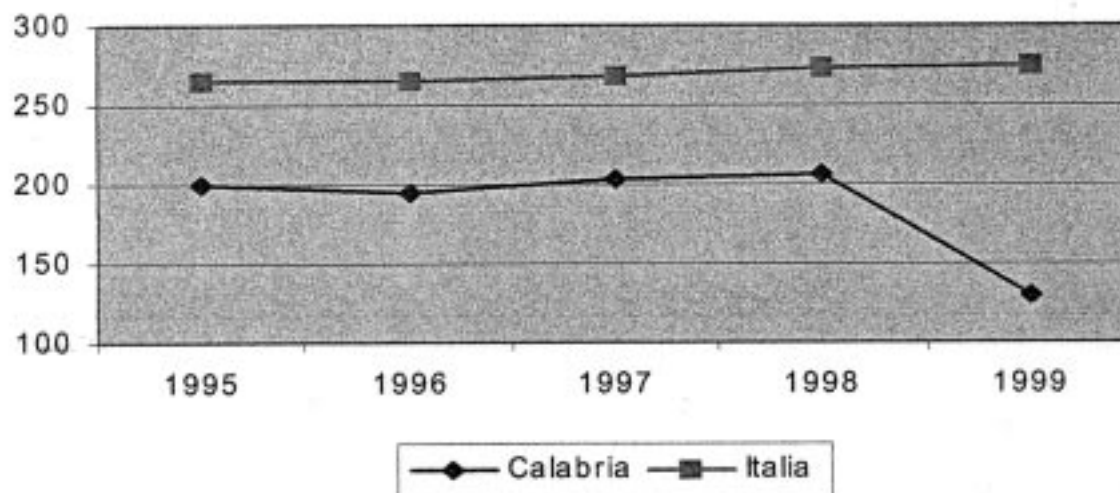
La Calabria presenta, infatti, una intensità elettrica del V.A. industriale che risulta essere più bassa del corrispondente dato nazionale per tutto il periodo considerato. Anche il trend risulta diverso, con una leggera crescita per l'aggregato nazionale, mentre la Regione mostra una forte diminuzione complessiva.

Dalla Tab. 6.10 e dal grafico di Fig. 6.10 si evidenzia, in particolare, la brusca diminuzione (- 37,4%) dell'intensità elettrica calabrese registrata nel 1999 rispetto all'anno precedente. Tale variazione è dovuta, in particolare, ad una repentina diminuzione del consumo di energia elettrica (- 83,7%) registrato nel comparto regionale dei "Metalli non ferrosi" che passa dai 428,2 GWh del 1998 ai 69,8 GWh dell'anno successivo.

<b>Tab. 6.10 - Intensità elettrica nel settore "Industria" (Calabria, Italia) - MWh/mld £ '95</b>						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>	199,2	194,5	203,6	206,4	129,3	- 35,1
<b>Italia</b>	264,5	264,5	269,0	273,5	274,7	3,9

Fonte: ENEA

Fig. 6.10 – Dinamica dell'intensità elettrica totale del V.A. del settore "Industria" (Calabria, Italia) – MWh/mld di £ '95



### 6.5.1 - Consumi unitari

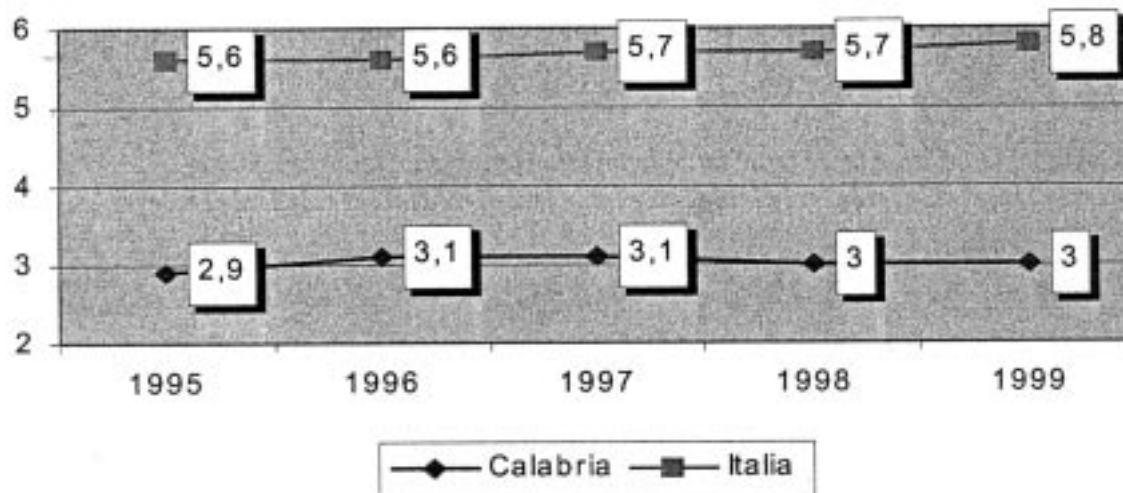
I consumi unitari energetici del settore industriale calabrese, e cioè i consumi energetici specifici, per unità di lavoro, presentano, nel periodo considerato, una crescita analoga a quelli dei corrispondenti consumi nazionali; i consumi unitari elettrici regionali, invece, risultano in forte diminuzione a causa, come già osservato, della riduzione manifestatasi nell'ultimo anno nel comparto regionale dei "Metalli non ferrosi", mentre a livello nazionale si registra una modesta crescita.

<b>Tab. 6.11 - Evoluzione dei consumi energetici ed elettrici per unità di lavoro nel settore "Industria" (Calabria, Italia)</b>						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Consumo energetico per unità di lavoro - tep/unità di lavoro '95</b>						
<b>Calabria</b>	2,9	3,1	3,1	3,0	3,0	3,4
<b>Italia</b>	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	3,6
<b>Consumo elettrico per unità di lavoro - MWh/unità di lavoro '95</b>						
<b>Calabria</b>	10,0	10,4	10,4	10,3	6,9	- 31,0
<b>Italia</b>	18,2	18,3	18,9	19,2	19,4	6,6

Fonte: ENEA

In valore assoluto, i consumi specifici energetici per unità di lavoro ed i consumi specifici elettrici regionali mostrano una sostanziale difformità rispetto all'Italia. La Calabria presenta, infatti, un consumo specifico energetico per unità di lavoro che, per tutto il periodo considerato, risulta di circa la metà del corrispondente dato nazionale, così come il consumo specifico elettrico.

Fig. 6.11 – Dinamica del consumo energetico per unità di lavoro del settore "Industria" nel suo complesso (Calabria, Italia) – tep/unità di lavoro '95



#### 6.5.2 – Intensità energetiche ed elettriche dei comparti del settore "Industria"

La tabella 6.12 seguente riporta le intensità energetiche dei comparti del settore "Industria" della Regione e quelle dei corrispondenti comparti nazionali.

Tab. 6.12 – Intensità energetica del V.A. dei comparti del settore "Industria" (Calabria, Italia) – tep/mld £ '95

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Calabria</b>						
<b>Industria nel complesso</b>	57,4	57,2	61,2	60,3	55,1	- 4,0
<b>Industria manifatturiera</b>	109,3	99,8	111,1	114,1	107,8	- 1,4
<b>Agroalimentare</b>	20,4	19,6	18,6	21,4	19,2	- 5,9
<b>Tessile e confezioni</b>	35,8	30,8	43,1	34,3	37,4	4,5
<b>Carta e grafica</b>	49,4	36,7	20,4	8,9	11,1	- 77,5
<b>Chimica e Petrochimica</b>	114,9	66,6	94,9	95,6	119,1	3,7
<b>Minerali non metalliferi</b>	454,8	420,3	483,0	554,7	494,0	8,6
<b>Metalmeccanica</b>	94,6	87,3	95,9	100,5	34,6	- 63,4
<b>Altre industrie manifatturiere</b>	119,2	82,5	76,8	87,9	136,2	14,3
<b>Costruzioni</b>	1,5	1,1	1,1	2,1	1,4	- 6,7
<b>Italia</b>						
<b>Industria nel complesso</b>	81,5	80,3	80,9	81,1	82,1	0,7
<b>Industria manifatturiera</b>	99,7	99,2	99,1	99	100,4	0,7
<b>Agroalimentare</b>	74,8	79,4	78,2	81,1	91,8	22,7
<b>Tessile e confezioni</b>	47,6	47,5	47,9	47,3	54,5	14,5
<b>Carta e grafica</b>	99,6	103,1	106,8	103,9	94,7	- 4,9
<b>Chimica e Petrochimica</b>	248,2	233,9	225,8	203,4	204,8	- 17,5
<b>Minerali non metalliferi</b>	291,3	284,0	288,4	293,0	298,7	2,5
<b>Metalmeccanica</b>	83,2	79,6	80,7	80,3	78,5	- 5,6
<b>Altre industrie manifatturiere</b>	32,2	40,0	37,7	49,7	43,0	33,5
<b>Costruzioni</b>	2,0	2,2	2,1	2,3	1,1	- 45,0

Fonte: ENEA

Come si può rilevare dall'osservazione dei dati precedenti, l'intensità energetica del settore "Industria" regionale, ed in particolare il comparto manifatturiero, presenta, nel periodo considerato, una diminuzione complessiva, mentre le corrispondenti intensità nazionali presentano un leggero aumento. Il comparto delle costruzioni registra, sia in Regione sia soprattutto in Italia, una consistente diminuzione dell'intensità energetica, anche se la variazione viene calcolata su valori assoluti assai modesti.

La diminuzione dell'intensità energetica dell'industria manifatturiera della Regione trova una spiegazione nell'osservazione dell'andamento delle intensità energetiche relative ai singoli comparti. Risulta subito evidente, dall'osservazione della tabella precedente, come, ad esempio, i comparti "Carta e grafica" e "Metalmeccanica" regionali presentino una flessione sostenuta dell'intensità energetica, mentre i corrispondenti comparti nazionali registrino una contenuta riduzione. Inoltre, il comparto "Agroalimentare" regionale presenta anch'esso una seppur modesta flessione dell'intensità energetica (-5,9%), mentre il corrispondente comparto nazionale registra un deciso incremento (+22,7%). Viceversa, il comparto regionale della "Chimica e Petrochimica" presenta una modesta crescita dell'intensità energetica (+3,7%), al contrario dell'omologo comparto nazionale che presenta una diminuzione significativa del 17,5%.

Anche l'intensità elettrica del settore "Industria" della Regione presenta una diminuzione, che risulta però molto più accentuata rispetto a quella fatta registrare dell'intensità energetica, mentre l'intensità elettrica nazionale mostra un modesto aumento. L'industria manifatturiera, in particolare, presenta un andamento, per entrambi gli aggregati, omogeneo con quello del corrispondente andamento dell'industria nel suo complesso. Opposto risulta, invece, per i due aggregati, l'andamento del comparto delle costruzioni.

**Tab. 6.13 – Intensità elettrica del V.A. dei comparti del settore "Industria" (Calabria, Italia) - MWh/mlrd £ '95**

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Calabria</b>						
<b>Industria nel complesso</b>	199,2	194,5	203,6	206,4	129,3	- 35,1
<b>Industria manifatturiera</b>	404,7	388,2	400,2	400,2	254,7	- 37,1
<i>Agroalimentare</i>	121,3	142,5	123,5	125,8	126,4	4,2
<i>Tessile e confezioni</i>	238,5	235,8	355,1	246,0	256,3	7,5
<i>Carta e grafica</i>	98,8	131,4	101,0	102,8	128,5	30,1
<i>Chimica e Petrochimica</i>	336,9	248,2	271,4	256,7	283,8	- 15,8
<i>Minerali non metalliferi</i>	614,4	592,2	615,3	732,8	647,8	5,4
<i>Metalmeccanica</i>	889,5	796,0	904,9	923,5	233,3	- 73,8
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	189,2	209,0	190,6	215,1	221,9	17,3
<b>Costruzioni</b>	5,9	5,3	6,3	6,7	6,1	3,4
<b>Italia</b>						
<b>Industria nel complesso</b>	264,5	264,5	269,0	273,5	274,7	3,9
<b>Industria manifatturiera</b>	323,6	327,1	329,7	334,2	335,7	3,7
<i>Agroalimentare</i>	258,5	277,0	277,4	282,8	287,1	11,1
<i>Tessile e confezioni</i>	191,9	200,3	207,5	208,7	214,8	11,9
<i>Carta e grafica</i>	344,8	359,6	374,8	361,6	355,9	3,2
<i>Chimica e Petrochimica</i>	657,0	647,5	638,6	630,8	640,1	- 2,6
<i>Minerali non metalliferi</i>	482,0	478,0	482,9	494,0	479,8	- 0,5
<i>Metalmeccanica</i>	302,0	295,9	294,8	302,5	301,5	- 0,2
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	272,2	281,2	291,0	298,5	294,3	8,1
<b>Costruzioni</b>	13,0	12,3	11,9	12,0	12,9	- 0,8

Fonte: ENEA

Inoltre, mentre in Italia l'intensità elettrica presenta un trend crescente sostanzialmente lineare, il corrispondente andamento regionale risulta caratterizzato, in particolare, dalla repentina diminuzione fatta registrare nel 1999, causata prevalentemente dall'analoga brusca riduzione fatta registrare dall'intensità elettrica del comparto metalmeccanico.

#### **6.6 - Indicatori di efficienza energetica del settore "Terziario e Pubblica Amministrazione"**

Dall'analisi del settore dei servizi considerato come un unico macrosettore composto dal terziario e dalla Pubblica Amministrazione (P.A.), si può notare come l'intensità energetica del settore presenti, in Calabria, un andamento che, dal 1996 in poi, risulta lineare, con una crescita complessiva del 18,2%.

A livello nazionale si ha, invece, nel 1996, una rapida crescita (+5,8%), cui segue una brusca contrazione nel 1997 (- 5,5%), che riporta l'intensità energetica al valore di inizio periodo, mentre, nell'ultimo biennio, si assiste ad una nuova crescita che porta ad un valore dell'indicatore di fine periodo superiore del 16,3% circa a quello del 1995.

Dal confronto dei valori regionali e nazionali si nota, in particolare, che l'intensità energetica registrata in Calabria nel macrosettore terziario + P.A. è inferiore al corrispondente dato nazionale per tutto il periodo considerato. In particolare, nel 1999, il valore calabrese risulta inferiore del 35% rispetto al dato nazionale.

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>	5,5	5,5	6,0	6,2	6,5	18,2
<b>Italia</b>	8,6	9,1	8,6	9,4	10,0	16,3

Fonte: ENEA

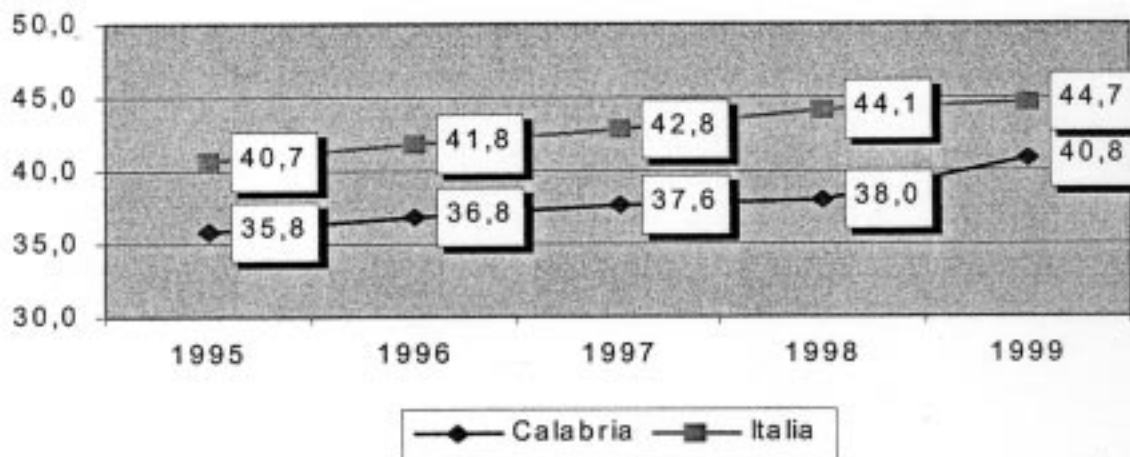
L'analisi comparata dell'intensità elettrica del terziario e della P.A. dei due aggregati mostra ancora, per tutto il periodo considerato, un valore inferiore dell'intensità elettrica regionale rispetto a quella nazionale, anche se il divario risulta inferiore a quello dell'intensità energetica. In Regione, infatti, nel 1999, l'intensità elettrica risulta inferiore a quella nazionale dell'8,7% circa. Per entrambi gli aggregati, inoltre, l'andamento risulta costantemente in crescita, anche se quella regionale è più accentuata.



<b>Tab. 6.15 - Intensità elettrica del V.A. nel settore "Terziario + P.A." (Calabria, Italia) - MWh/mld £ '95</b>						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>	35,8	36,8	37,6	38,0	40,8	14,0
<b>Italia</b>	40,7	41,8	42,8	44,1	44,7	9,8

Fonte: ENEA

**Fig. 6.12 - Dinamica dell'intensità elettrica del settore "Terziario + P.A." (Calabria, Italia) - MWh/mld £ '95**



I consumi unitari relativi al settore complessivo del terziario e della P.A., sia energetici che elettrici, sono riportati nella seguente tabella 6.16.

<b>Tab. 6.16 - Evoluzione dei consumi energetici ed elettrici per unità di lavoro nel settore "Terziario + P.A." (Calabria, Italia)</b>						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Consumo energetico per unità di lavoro - tep/unità di lavoro '95</b>						
<b>Calabria</b>	0,38	0,38	0,42	0,45	0,47	23,7
<b>Italia</b>	0,68	0,72	0,69	0,76	0,80	17,6
<b>Consumo elettrico per unità di lavoro - kWh/unità di lavoro '95</b>						
<b>Calabria</b>	2.452	2.548	2.653	2.714	2.928	19,4
<b>Italia</b>	3.225	3.324	3.448	3.565	3.600	11,6

Fonte: ENEA

Come si può osservare, i consumi energetici complessivi per unità di lavoro risultano più elevati in Italia, con un differenziale, rispetto al corrispondente aggregato regionale,

che risulta, tuttavia, in flessione. Infatti, nel 1995, il consumo medio nazionale risulta superiore del 78,9% rispetto a quello regionale, mentre nel 1999 questa differenza diminuisce fino al 70,2%. L'analisi del periodo mostra come, in entrambi gli aggregati, il consumo energetico per addetto abbia fedelmente seguito l'evoluzione della rispettiva intensità energetica.

Per entrambi gli aggregati, anche il trend dell'intensità elettrica è stato seguito piuttosto "fedelmente" dai consumi elettrici per unità di lavoro, che sono cresciuti a ritmo sostenuto per tutto il periodo considerato.

In analogia con quanto verificato per i consumi energetici specifici, la Calabria presenta consumi elettrici per unità di lavoro inferiori rispetto a quelli nazionali, con una differenza che, al 1999, risulta essere del 18,7%.

L'analisi del comparto terziario quale componente singola consente di ricavare i seguenti valori dell'intensità e dei consumi per addetto, sia energetici che elettrici.

<b>Tab. 6.17 - Indicatori energetici del settore "Terziario" (Calabria, Italia)</b>						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
<b>Calabria</b>						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	5,8	5,8	6,4	6,8	7,2	24,1
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	41,7	43,1	43,1	43,0	46,4	11,3
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,48	0,48	0,54	0,58	0,62	29,2
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	3.483	3.587	3.652	3.696	4.009	15,1
<b>Italia</b>						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	10,1	11,1	10,8	11,7	12,8	26,7
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	46,9	48,4	49,6	51,1	51,6	10,0
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,98	1,07	1,05	1,15	1,25	27,6
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	4.543	4.687	4.848	5.003	5.006	10,2

Fonte: ENEA

Come si nota dai dati precedenti la Regione Calabria, per quanto attiene al terziario, presenta per tutti gli indicatori valori inferiori a quelli riscontrati a livello nazionale. In particolare, si può osservare come, per quanto riguarda i consumi energetici per unità di lavoro, il terziario calabrese presenti valori che risultano di circa la metà inferiori a quelli

nazionali. Sia per l'aggregato regionale sia per quello nazionale, tuttavia, si riscontra, per tutti gli indicatori considerati, un andamento in decisa crescita, anche se quella regionale risulta leggermente più sostenuta.

Diversa situazione si riscontra per la Pubblica Amministrazione, dove l'intensità elettrica ed i consumi energetici per unità di lavoro regionali risultano confrontabili a quelli nazionali, in particolare nel primo biennio del periodo considerato. L'intensità energetica del V.A. della P.A. calabrese presenta, infatti, valori assoluti superiori a quelli medi nazionali, mentre i consumi elettrici per unità di lavoro regionali registrano valori inferiori a quelli nazionali, ma con tendenza ad un rapido riallineamento.

Per quanto riguarda i trend, si verifica una contrapposizione dell'andamento relativo all'intensità energetica del V.A. e, di conseguenza di quello relativo al consumo energetico per unità di lavoro. In Calabria, infatti, si riscontra una seppur modesta variazione in crescita dell'intensità energetica, mentre il valore medio nazionale risulta in forte flessione. Coincidenti per direzione risultano, nei due aggregati, l'intensità elettrica ed i correlati consumi elettrici per unità di lavoro, anche se la crescita registrata in Calabria risulta decisamente superiore a quella media nazionale.

I valori assoluti registrati e le variazioni relative rispetto al 1995, sono le seguenti:

<b>Tab. 6.18 - Indicatori energetici del settore "Pubblica Amministrazione" (Calabria, Italia)</b>						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	3,9
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	26,2	26,6	28,4	29,3	31,0	18,3
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,37	0,37	0,38	0,38	0,40	8,1
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	1.894	1.949	2.073	2.171	2.295	21,2
<b>Italia</b>						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	4,6	3,9	3,1	3,0	3,3	- 28,3
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	25,0	25,0	25,3	25,8	26,5	6,0
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,39	0,35	0,28	0,27	0,30	- 23,1
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	2.169	2.211	2.254	2.308	2.395	10,4

Fonte: ENEA

## 6.7 - Indicatori di efficienza energetica nel settore "Trasporti"

Il settore "Trasporti" calabrese, nel periodo 1995 - 1999, ha fatto registrare un incremento dei consumi energetici di circa il 7,6%. In valore assoluto i consumi sono aumentati, da 924 ktep del 1995 a 994 ktep nel 1999 aumentando, in peso percentuale sul totale dei consumi energetici finali della Regione, dal 52,1% del 1995 al 52,9% del 1999.

I consumi di questo settore sono quindi cresciuti a velocità superiore a quella del PIL (+6,9% nel periodo 1995 - 1999), cui vengono confrontati, quale indice di attività e di "mobilità" della società, facendo sì che l'intensità energetica del settore sia rimasta sostanzialmente stabile nel corso del periodo.

Inoltre, nello stesso periodo, a livello nazionale si è registrata una crescita del PIL uguale a quella fatta registrare dai consumi energetici del settore trasporti (+6,7%), con il risultato di una stabilità complessiva dell'intensità energetica del settore trasporti a livello nazionale.

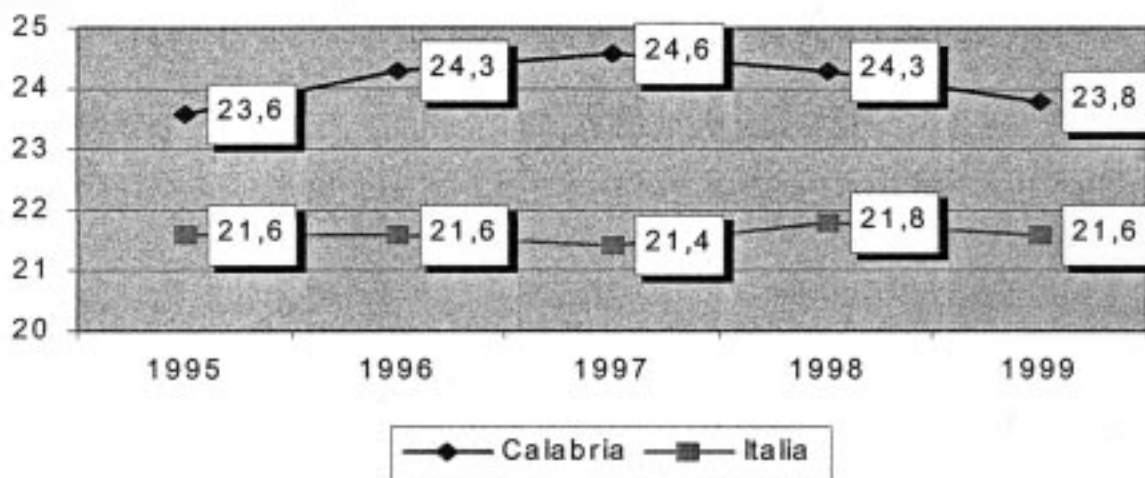
**Tab. 6.19 - Intensità energetica del P.I.L. nel settore "Trasporti" (Calabria, Italia) – tep/mld £ '95**

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>	23,6	24,3	24,6	24,3	23,8	0,8
<b>Italia</b>	21,6	21,6	21,4	21,8	21,6	-

Fonte: ENEA

Come si nota, inoltre, dai dati precedenti, l'intensità energetica del settore trasporti calabrese rimane per tutto il periodo considerato leggermente superiore a quella media nazionale. Il trend vede, a livello regionale, una crescita dell'intensità energetica del settore nel primo triennio del periodo (+4,2%), mentre nel biennio successivo si osserva una diminuzione (- 3,3%) che riporta il valore dell'intensità energetica quasi al valore di inizio periodo. A livello nazionale si verifica, invece, una sostanziale stabilità dell'indicatore per tutto il periodo considerato, anche se tra il 1997 ed il 1998 si registra una oscillazione che porta il valore dell'intensità energetica al livello minimo nel 1997 ed a quello massimo l'anno successivo.

**Fig. 6.13 – Dinamica dell'intensità energetica del P.I.L. del settore "Trasporti" (Calabria, Italia) – tep/mld £ '95**



## 6.8 - Indicatori di efficienza energetica nel settore "Residenziale"

### 6.8.1 Intensità energetica ed elettrica dei consumi interni delle famiglie

In Calabria, i consumi interni delle famiglie, valutati a prezzi 1995, sono aumentati, tra il 1995 ed il 1999, dell'8,9%, passando da 29.830,1 a 32.493,7 miliardi di lire, con una crescita che è risultata in lieve espansione, mentre i consumi energetici del settore residenziale sono aumentati, nello stesso periodo, dell'1,9%.

In corrispondenza di questo andamento, l'intensità energetica, misurata rispetto ai consumi interni delle famiglie, in Calabria è diminuita complessivamente di circa il 7%, (v. Tab. 6.20), in controtendenza rispetto al corrispondente indicatore nazionale che mostra, infatti, un forte incremento (+20,6%).

L'analisi dei dati mostra, dunque, a livello regionale un miglioramento apparente nell'uso dell'energia nel periodo considerato, mentre i valori assoluti che esso assume in Regione risultano sempre molto inferiori a quelli nazionali.

**Tab. 6.20 - Intensità energetica dei consumi interni delle famiglie nel settore "Residenziale" (Calabria, Italia) - tep/mlid £ '95**

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>	11,5	10,9	10,3	10,7	10,7	- 7,0
<b>Italia</b>	25,2	25,6	24,6	22,8	30,4	20,6

Fonte: ENEA

Per tutto il periodo di tempo considerato l'intensità elettrica del settore residenziale, sia nella Regione sia in Italia, assume valori sufficientemente omogenei (v. Tab. 6.21).

Se analizziamo l'intensità elettrica regionale si può evidenziare una modesta flessione complessiva pari al 4,1%, che risulta, tuttavia, superiore a quella registrata a livello nazionale, dove si verifica un contenuto decremento (- 3,2%). I valori nazionali, risultano, tuttavia, in media, del 15% superiori a quelli regionali.

**Tab. 6.21 - Intensità elettrica dei consumi interni delle famiglie nel settore "Residenziale" (Calabria, Italia) - MWh/mlid £ '95**

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
<b>Calabria</b>	62,9	64,0	61,9	59,4	60,3	- 4,1
<b>Italia</b>	53,8	54,0	52,8	52,0	52,1	- 3,2

Fonte: ENEA

### 6.8.2 - Consumi unitari

#### A) Consumo energetico per abitazione occupata

Tra il 1990 ed il 1998, il settore residenziale regionale e quello nazionale fanno registrare, per quanto riguarda il consumo energetico per abitazione occupata, un andamento opposto (v. Tab. 6.22), anche se, per tutto il periodo di tempo considerato, l'indicatore ha assunto un andamento piuttosto irregolare, caratterizzato da periodi di crescita e di riduzione. In valore assoluto, tuttavia, l'indicatore regionale risulta sempre inferiore di due terzi a quello nazionale, con un consumo unitario regionale che, al 1998, è inferiore a quello nazionale del 62,7%.

**Tab. 6.22 - Consumo energetico per abitazione occupata nel settore "Residenziale" (Calabria, Italia) - (tep/abitazione occupata)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/90
<b>Calabria</b>	0,44	0,49	0,50	0,51	0,46	0,50	0,46	0,44	0,47	6,8%
<b>Italia</b>	1,30	1,40	1,33	1,32	1,19	1,28	1,28	1,22	1,26	- 3,1%

Fonte: ENEA

### B) Consumo elettrico per abitazione occupata

Se analizziamo i consumi elettrici per abitazione occupata si può notare come in Calabria si sia verificato un incremento complessivo inferiore alla metà di quello registrato in Italia, pari rispettivamente all'1,4% ed al 3,5% (v. Tab. 6.23), anche se il valore dell'indicatore regionale risulta in valore assoluto omogeneo con quello nazionale per tutto il periodo considerato.

**Tab. 6.23 - Consumo elettrico per abitazione occupata nel settore " Residenziale" (Calabria, Italia) - (kWh/abitazione occupata)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/90
<b>Calabria</b>	2.589	2.697	2.766	2.757	2.740	2.724	2.705	2.661	2.625	1,4%
<b>Italia</b>	2.681	2.760	2.794	2.809	2.820	2.811	2.771	2.766	2.776	3,5%

Fonte: ENEA

### C) Consumi per m<sup>2</sup> di abitazione occupata

I consumi per m<sup>2</sup> di abitazione nella Regione, nel periodo considerato, risultano in leggera crescita (+ 1,4%), diversamente a quanto accade a livello nazionale dove si verifica un decremento complessivo pari al 7,1%. In Calabria, tuttavia, questo indicatore, per tutto il periodo considerato, assume valori inferiori alla metà di quelli nazionali (v. Tab. 6.24). Nel 1998, in particolare, si registra un valore regionale inferiore di circa il 62% al corrispondente valore nazionale.

**Tab. 6.24 - Consumo per m<sup>2</sup> di abitazione occupata nel settore " Residenziale" (Calabria, Italia) - (kWh/m<sup>2</sup>)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/90
<b>Calabria</b>	4,85	5,33	5,34	5,39	4,93	5,23	4,82	4,63	4,92	1,4%
<b>Italia</b>	13,96	14,90	14,04	13,92	12,47	13,36	13,23	12,60	12,97	-7,1%

Fonte: ENEA

## Capitolo 7 – Scenari tendenziali

### 7 - Introduzione

Le "previsioni" che saranno effettuate nel presente rapporto avranno le caratteristiche di "simulazioni" in quanto si baseranno su una serie di ipotesi relative a variabili indipendenti o di base che guideranno i possibili percorsi dei consumi di energia. Non sarà adottata una metodologia basata su analisi econometriche, sia perché la serie storica dei consumi energetici regionali è troppo corta, sia per l'impossibilità, in tal caso, di tenere conto di variabili casuali e congiunturali che, soprattutto in sede locale e nel breve medio periodo, hanno una forte incidenza. Saranno invece valutati simultaneamente gli andamenti dell'economia regionale, ovvero gli andamenti dei principali indicatori energetici calcolati per i diversi settori di attività. Difatti, le analisi già effettuate nei capitoli precedenti forniscono una serie di informazioni quali-quantitative, che, pur essendo suscettibili di interpretazioni discrezionali, disegnano un percorso ben evidente.

Le previsioni sui consumi finali di energia devono necessariamente essere effettuate sulla base della domanda proveniente dai settori di attività economica (agricoltura, industria, terziario) e della domanda della società civile (residenziale, trasporti privati). A sua volta la domanda è funzione dei livelli di attività, delle differenze nei mix dei prodotti e servizi e, non ultimo, degli aspetti qualitativi degli stessi.

Come è noto, la domanda da parte delle imprese e delle famiglie è finalizzata ad attivare i processi lavorativi (industriali ed altro), per gli spostamenti, per riscaldare, per illuminazione, per attivare vari servizi pubblici e privati, ovvero per forme di energia meccanica e termica da utilizzare attraverso macchine ed apparecchi singoli, piccoli e grandi.

Ciascun soggetto economico ha necessità di provvedere, per lo più direttamente, a tali servizi e, per farlo, attiva la domanda verso i prodotti energetici più adeguati per il consumo finale (prodotti petroliferi e solidi, gas, elettricità, ecc.). Occorre, tuttavia, distinguere tra "energia finale" ed "energia utile".

L' "energia finale" è la quantità di energia effettivamente utilizzata nei sistemi finali di trasformazione (apparecchi di riscaldamento, illuminazione, ecc.).

L' "energia utile" è la quantità di energia esattamente necessaria (teoricamente a piena



efficienza dei sistemi di trasformazione) alla produzione di prodotti e servizi.

La differenza tra energia finale ed energia utile è funzione dell'efficienza degli impianti e delle apparecchiature utilizzate.

La quantità di "energia primaria" necessaria alla produzione dei prodotti finali è, invece, funzione dei rendimenti degli impianti di trasformazione (raffinerie, centrali, carbonaie, ecc.).

Le forme di energia che vengono contabilizzate sono quella finale e quella primaria.

La previsione di cui ci si occuperà riguarderà l'energia finale richiesta ed acquistata dalle imprese e dalle famiglie. A parità di servizi e prodotti forniti, questa sarà tanto più bassa quanto più alta sarà l'efficienza degli impianti e quanto più attenta sarà la gestione dei soggetti interessati.

Il consumo di energia, per ogni settore di attività o servizio, può essere più o meno elastico o più o meno rigido ai prezzi, secondo il peso tecnico-economico del fattore energia sulla produzione e, quindi, sulla formazione dei costi di produzione del bene o servizio. Su questo argomento vi è un'ampia letteratura. Sono stati realizzati numerosi studi relativamente alle elasticità della domanda ai prezzi, per ogni settore di attività, per ogni fonte, per periodi diversi.

Nella nostra "previsione", comunque, la variabile prezzo finale dell'energia non sarà considerata influente sulla domanda, ovvero si farà l'ipotesi che i "prezzi reali" dell'energia rimangano invariati.

La "previsione" dei consumi energetici sarà di tipo tendenziale, cioè nell'ambito dell'evoluzione spontanea sia dei bisogni di servizi e di energia sia delle tecnologie per il consumo. Di tali parametri si terrà conto introducendo nel "modello logico di previsione" l'evoluzione delle variabili "intensità energetica" e "consumi specifici", ovvero le variabili che misurano la produttività economica dell'energia, e quindi la domanda, ed inoltre lo stato dell'efficienza energetica, in termini di valori economici e fisici.

Ciò che non viene introdotto nel "modello di previsione" è la variabile esogena relativa agli effetti che interventi discreti di innovazione tecnologica per il risparmio di energia e per l'uso di fonti rinnovabili potrebbero provocare sui consumi finali. Queste ultime sono, in prima istanza, indirettamente incorporate proprio nell'evoluzione della suddetta efficienza energetica.

La previsione dei consumi finali costituirà la base per impostare la politica dell'offerta che sarà il corpo principale delle scelte energetiche per il territorio.

Le variabili di cui si terrà conto, per ciascun settore e fonte, ai fini delle previsioni saranno:

- evoluzione dei consumi energetici in termini quantitativi assoluti;
- evoluzione delle quote di ciascuna fonte energetica impiegate per settore e branca;
- andamento delle dinamiche dei consumi (tassi di variazione medi ed annui);
- evoluzione dei valori economici relativi (PIL, VA, consumi delle famiglie);
- evoluzione degli addetti nelle varie attività;
- evoluzione dei parametri demografici (abitanti, famiglie, ecc.);
- evoluzione dei dati strutturali (edilizia, trasporti, ecc.);
- ipotesi di sviluppo degli stessi valori nel tempo di previsione (10 anni) con due andamenti (ipotesi bassa ed ipotesi alta);
- evoluzione delle intensità energetiche per settore e per fonte;
- evoluzione dei consumi specifici.

### **7.1 - Riferimenti socio - economici**

L'evoluzione della popolazione in termini quantitativi e per fasce di età costituisce un punto di riferimento per determinare i fabbisogni energetici.

La Calabria è caratterizzata da uno sviluppo demografico che si discosta da quello nazionale, e cioè ha un saldo positivo tra nati vivi e morti mentre il saldo nazionale è negativo, ed ha un saldo migratorio negativo mentre a livello nazionale è positivo. Complessivamente il bilancio demografico della regione è negativo in quanto l'emigrazione è maggiore rispetto al saldo tra nati vivi e morti. Il tasso di natalità è superiore a quello nazionale ma tende a diminuire e, abbinato all'emigrazione giovanile, ne consegue un progressivo invecchiamento della popolazione. Il fenomeno è inoltre destinato ad aggravare i propri effetti, essendo sempre minore il ricambio attraverso le nascite e sempre maggiore l'invecchiamento delle classi di età attualmente comprese nella fascia mediana.

Dal 1993 il decremento della popolazione presenta un trend continuo ed una intensità in aumento, indice, quest'ultimo fattore, che le tendenze in atto relative a natalità, mortalità ed immigrazione non sono stabilizzate. In particolare, il decremento, nel periodo 1997 – 2000, è stato dell'1,3% (pari a circa 27.000 unità), mentre dal 1993 al 1996 si sono registrate variazioni negative percentualmente inferiori. I dati provvisori relativi al Censimento 2001 riportano una popolazione residente nella regione Calabria di 1.993.274 abitanti.

Risulta evidente, inoltre, in Calabria la contrazione continua registrata dalla classe di età compresa tra 0 e 14 anni (passata dal 25,7% del 1982 al 17,5% del 2000) ed il corrispondente incremento di quella di età superiore ai 65 anni.

Tale andamento, che risulta comune, con maggiore o minore intensità, alle altre nazioni occidentali, è comunque meno accentuata della media italiana. Infatti, nel 2000, a livello nazionale si aveva una distribuzione per classi di età che vedeva la classe 0-14 anni pesare per il 14,4%, la classe 15-64 per il 67,6% e la classe "65 ed oltre" per il 18%.

A livello europeo, mentre per la classe intermedia il valore non è molto distante, per la classe 0-14 si ha un valore al 1997 che si attesta oltre il 17% e per la classe "65 ed oltre" al 16% circa. Sia per la classe più giovane che per quella più anziana si hanno, quindi, valori medi europei rispettivamente superiori ed inferiori di circa 6 punti percentuali rispetto alla situazione della Calabria.

Deve, infine, essere evidenziato l'elevato numero di persone sole (325.874 sulla base del Censimento ISTAT del 1991) presenti nella Regione che, occupando in ogni caso una abitazione, portano ad una crescita dei consumi energetici di base per il riscaldamento degli ambienti e per i consumi elettrici obbligati.

Dal 1991 l'evoluzione della popolazione calabrese è stata caratterizzata da una fase di lieve espansione registrata nel primo biennio, seguita da contrazioni di portata crescente. Le previsioni dell'ISTAT per il 2005 e per il 2010 sono in ulteriore diminuzione e stimano una popolazione residente, rispettivamente, di 2.036.083 e di 2.026.780 unità. A tale decremento della popolazione calabrese si dovrebbe affiancare, inoltre, un graduale aumento della età media; il progressivo invecchiamento della popolazione dovrebbe, infatti, determinare una riduzione della popolazione in età attiva ed una corrispondente crescita della classe anziana.

Dai dati censuari del 1981 e del 2001, emerge, invece, un aumento del numero delle famiglie (+ 14% circa). Sebbene il numero medio di componenti si sia ridotto passando da

3,29 a 2,84 e l'aumento del numero delle famiglie relativo all'ultimo decennio (+ 5,6% rispetto al 1991) sia inferiore rispetto a quello registrato nel decennio precedente (+ 7,9% nel 1991 rispetto al 1981), si ipotizza che tale trend crescente dovrebbe continuare a presentarsi anche nei prossimi anni, seppure con una progressiva riduzione del numero medio di componenti dovuto all'aumento dei nuclei monofamiliari e con un'intensità più ridotta. L'aumento complessivo del numero delle famiglie comporterà inevitabilmente consumi energetici nel settore residenziale più elevati (basti pensare ai consumi per riscaldamento delle maggiori abitazioni occupate od ai consumi elettrici obbligati). Sulla base dell'attuale tendenza si può ipotizzare, pertanto, una crescita del numero di famiglie al ritmo dello 0,4% medio annuo, con un numero medio di componenti per famiglia, al 2010, di circa 2,65.

Il previsto incremento del numero delle famiglie non può che ripercuotersi sulla consistenza e sulla tipologia del parco abitativo calabrese che, dal 1991 al 2001, ha visto crescere le abitazioni occupate del 4,3% circa. A fronte di questo incremento è prevedibile che la domanda abitativa sia soddisfatta, da un lato, da un certo numero di nuove costruzioni e, dall'altro, da parte di abitazioni oggi libere; in particolare, considerando la nuova struttura della famiglia, con dimensioni sempre più ridotte, è ipotizzabile un incremento più consistente delle abitazioni mono rispetto alle pluri familiari.

Per quanto riguarda l'andamento del PIL regionale l'incremento è stato, dal 1995 al 1999, del 6,9%, con un tasso medio annuo pari all'1,35%. L'andamento del PIL regionale è stato, in questi anni, addirittura leggermente superiore a quello nazionale, che ha mostrato, infatti, un aumento complessivo del 6,7%.

Il confronto tra il dato regionale rispetto a quello nazionale è stato particolarmente penalizzante, per la Regione, nel periodo 1995 – 1998, relativamente al settore industriale: la Calabria ha mostrato, infatti, un calo del V.A. settoriale del 3,8% mentre l'Italia ha registrato, nello stesso periodo, un aumento del 2,6%.

Per formulare ipotesi di sviluppo per le variabili economiche, si può fare riferimento alle indicazioni fornite dagli istituti finanziari e politici (Banca d'Italia, Governo, OSCE ed altri). Tali istituti indicano per il Paese una crescita complessiva del PIL per il biennio 2002 - 2003 intorno al 4%, mentre si attende, per lo stesso biennio, una crescita reale del PIL regionale intorno al 2,5% con stime più ottimistiche che salgono fino al 3% se l'industria turistica registrerà notevoli aumenti nelle presenze.

Tali indicazioni, a fronte di una dinamica che ha visto il PIL regionale crescere, come detto, del 6,9% dal 1995 al 1999, consentono di valutare al 2010 una ipotesi prudenziale di bassa crescita del PIL del +1,1% m.a. ed una più favorevole valutabile in un +1,6% m.a..

Per i settori macroeconomici e cioè agricoltura, industria e servizi, l'andamento delle grandezze economiche relative al periodo 1995 - 1999 consente di ipotizzare i seguenti scenari:

- L'agricoltura ha registrato, nel periodo 1995-1999, un aumento del V.A. del 3,4% m.a.; in particolare, il 1999 si è rivelato un anno con una crescita piuttosto sostenuta in quanto, non solo l'incremento del V.A. rispetto all'anno precedente è stato del 27,5%, ma si è registrata una nuova ripresa dopo che negli anni precedenti si era manifestata una complessiva tendenza alla diminuzione, interrotta solo nel 1997. Il V.A. dell'agricoltura calabrese ha un peso superiore a quello nazionale (10,2% contro 4,1% nel 1999), anche se questo è dovuto prevalentemente allo scarso peso complessivo dell'industria regionale sul sistema economico calabrese. Nel periodo 1995 - 1999, l'occupazione di questo settore è, tuttavia, diminuita complessivamente di oltre il 19%, diminuzione che ha riguardato sostanzialmente nella stessa misura sia gli indipendenti (- 20,1%) sia gli occupati alle dipendenze (- 18,7%), a fronte di una diminuzione complessiva a livello nazionale del 15,5%. Nel 1999, inoltre, l'incidenza degli occupati agricoli sul complesso regionale (16,6%) è leggermente diminuita rispetto all'anno precedente (16,8%), mentre risulta in forte calo rispetto al 1995 (19,8% circa). Queste caratteristiche occupazionali consentono, quindi, di ipotizzare, al 2010, in una ipotesi bassa, una crescita del V.A. sensibilmente più ridotta rispetto all'attuale, con un tasso di sviluppo medio annuo dell'1,8%; d'altra parte l'andamento complessivamente positivo registrato dal V.A. del settore agricolo consente una previsione, nell'ipotesi di alta crescita, di una crescita più accentuata, ad un tasso stimato intorno al 2,9% m.a..

- L'industria ha presentato negli anni 1995-1999 un modesto incremento complessivo del V.A. del 2% (0,5% m.a.) grazie, in particolare, al recupero nel 1999 mostrato dal comparto delle costruzioni rispetto all'anno precedente (+7,9%) ed, in misura minore, del comparto manifatturiero (+2,9%). La situazione occupazionale dal 1995 al 1999 risulta, tuttavia, alquanto negativa, in quanto si registra una consistente diminuzione dell'occupazione ad un tasso di medio annuo dell'1,9%. Indubbiamente lo scenario dell'industria regionale, in particolare negli ultimi dieci anni, appare caratterizzato da una recessione difficilmente

recuperabile nel breve periodo che induce, pertanto, ad una ipotesi di sviluppo piuttosto lento al 2010, con una crescita per il V.A. industriale che si aggira intorno allo 0,3% in una ipotesi bassa ed, in una previsione più ottimistica, intorno all'1% nell'ipotesi alta.

- Il terziario, che rappresenta il settore a maggior sviluppo della Regione, essendone ormai il comparto trainante, ha registrato, nel periodo 1995-1999, una crescita media annua del V.A. del 2,3%, che risulta leggermente superiore al valore medio nazionale (2,1%). In effetti, in Calabria, nel 1999, il settore terziario contribuisce per il 67% al V.A. dei beni e servizi destinati alla vendita della Regione, rispetto al 60,1% dell'Italia nel suo complesso. Tra le principali fonti del valore aggiunto regionale risultano essere, infatti, i "servizi destinabili alla vendita", ossia il commercio, gli alberghi ed i pubblici esercizi (grazie anche all'apporto del turismo). Tra i servizi destinabili alla vendita il commercio è il settore prevalente in termini di V.A. (+2,5% medio annuo nel periodo 1995-1999) ma non in termini di unità di lavoro totali (+1,2% m.a. nello stesso periodo), in quanto il comparto "Intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari ed imprenditoriali" risulta di gran lunga quello con il maggiore incremento percentuale delle unità di lavoro totali (+3,4% m.a.). L'evoluzione di lungo periodo della struttura commerciale è caratterizzata dal progressivo accrescersi della presenza della grande distribuzione, in particolare di quella alimentare, e dalla contestuale riduzione del peso del piccolo dettaglio tradizionale alimentare o non specializzato. Deciso impulso al sistema è dato, come già anticipato, dal comparto "Intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari ed imprenditoriali". In particolare, in Calabria, risultano in crescita le "attività immobiliari ed imprenditoriali" che, nel periodo 1995-1999, hanno visto una crescita del V.A. di circa il 2,2% m.a., ed un aumento delle unità di lavoro totali di oltre il 3,1% m.a.. L'aumento più consistente dell'occupazione si è, tuttavia, verificato nell'attività relativa all'intermediazione monetaria e finanziaria, che registra, infatti, in Calabria una crescita del 4,6% m.a..

Per la previsione al 2010, si sono valutate due possibilità di crescita, secondo tassi medi annui in linea con quelli attuali per tenere in conto un trend complessivo di crescita che stenta, tuttavia, a consolidarsi definitivamente. In particolare, in una prima ipotesi (bassa), il settore aumenta il proprio Valore Aggiunto al ritmo del 2% m.a. ed, in una ipotesi di più alta crescita, l'incremento medio annuo raggiunge il 3%.

- Dal 1995 al 1999 per i Consumi Finali delle Famiglie si è registrato, in Calabria, un incremento complessivo pari all'8,9% (2,2% m.a), di poco inferiore a quello registrato in Italia

nello stesso periodo (9,4%). In questi ultimi anni si assiste, dunque, in Calabria, ad un riallineamento dei consumi privati verso valori prossimi alla media nazionale. Questo processo è destinato, tuttavia, ad esaurirsi nell'arco di pochi anni ed, in una prospettiva di medio periodo, si può ritenere che gli incrementi saranno più contenuti ed in linea con quelli riscontrati in passato nell'arco di un periodo più lungo di tempo. Per i consumi delle famiglie si prevede, perciò, al 2010, un aumento dello 0,5% nell'ipotesi bassa e dell'1% nell'ipotesi alta.

Importante è anche l'andamento degli investimenti, che pesano in modo diretto sulle previsioni della domanda di energia sia perché gli investimenti hanno un loro contenuto energetico (macchine, edifici, beni diversi), sia perché attivano ulteriori consumi energetici per produrre beni finali di consumo. Tuttavia per gli investimenti non si adotteranno tassi di crescita particolari poiché riguardano le attività di settori economici già considerati.

Rilevante è, infine, la tendenza dell'occupazione. L'analisi agli anni più recenti (1995-1999) mostra per la Calabria una diminuzione complessiva dell'occupazione del 3,8% ad un tasso medio annuo di poco inferiore all'1%, con variazioni particolarmente accentuate nell'agricoltura (- 19,1%) e nell'industria in senso stretto (- 9,2%), mentre per il terziario si è registrato un incremento complessivo del 5,9%.

I ipotesi sulle dinamiche dell'occupazione nei vari settori economici verranno formulate nei paragrafi successivi in quanto fondamentali per formulare previsioni sull'andamento dei consumi energetici unitari.

## **7.2 - Previsioni dei consumi energetici nel settore "Agricoltura e Pesca"**

Nel modello logico di previsione impiegato, i futuri andamenti del valore aggiunto e dell'intensità energetica del settore rappresentano gli elementi fondamentali per effettuare una previsione dei consumi energetici al 2010.

Dal 1995 al 1999 il valore aggiunto del settore è aumentato ad un tasso medio annuo del 3,4%, passando da 2.469,1 mld di lire '95 a 2.823,6 mld di lire '95. Particolarmente significativo è stato l'incremento rilevato dal 1998 al 1999 (+27,5%).

Tenuto conto dell'andamento registrato dal V.A. settoriale e di quello dell'occupazione, si ipotizza, per questo indicatore, un trend in ulteriore crescita per il 2010, ma con variazioni meno accentuate. In particolare, si assume un aumento del V.A. dell'1,8% m.a. nell'ipotesi bassa e del 2,9% m.a. nell'ipotesi alta.

L'intensità energetica, dopo aver registrato, nel 1995, un valore di 26,2 tep/mlt di lire '95, negli anni successivi presenta un trend complessivo in diminuzione ad un tasso di circa il 2% m.a., e raggiunge nel 1999 un valore di 24,2 tep/mlt di lire '95. La diminuzione è stata particolarmente consistente tra il 1996 ed il 1997, anno in cui si registra la massima riduzione

(- 31%), mentre nel 1998 si registra una brusca crescita dell'intensità energetica, recuperata prontamente l'anno successivo in cui si registra il valore minimo del periodo. L'evoluzione ed il miglioramento delle tecnologie introdotte nella costruzione delle macchine agricole, hanno consentito sensibili riduzioni dei livelli di consumo dell'energia per unità di prodotto ed hanno permesso di migliorare la qualità e la sicurezza del lavoro. Al 2010 si prevede ancora un andamento in diminuzione, anche se meno accentuata, dell'intensità energetica, che dovrebbe attestarsi nell'ipotesi bassa a 20,5 tep/mld di lire '95 (- 1,5% m.a.) mentre, nello scenario alto, intorno ad un valore di 20,8 tep/mld di lire '95 (- 1,4% m.a.). Sulla base delle ipotesi formulate i consumi energetici del settore, diminuiti dal 1990 al 1999 dell'1,1% m.a., dovrebbero, perciò, diminuire, ad un tasso medio annuo, pari allo 0,5% nell'ipotesi bassa, ed aumentare leggermente, al tasso medio annuo dello 0,1% nell'ipotesi alta. Nei due scenari, i consumi energetici dovrebbero raggiungere, quindi, rispettivamente, i 65 ktep od i 69 ktep (v. Tab. 7.1).

A livello di singole fonti si prevede un aumento sia dei consumi di combustibili gassosi, che dovrebbero far registrare un incremento del 2% m.a. nell'ipotesi bassa e del 3% m.a. nell'ipotesi alta, sia dei consumi di energia elettrica, che dovrebbero aumentare in media annua dello 0,6% e dell'1,5% nelle due ipotesi. Si prevedono, invece, in diminuzione i consumi di combustibili liquidi, dell'1% nell'ipotesi bassa e dello 0,5% m.a. in quella alta.

<b>Tab. 7.1 – Regione Calabria: ipotesi sull'andamento degli indicatori e previsioni dei consumi energetici al 2010 nel settore "Agricoltura e Pesca"</b>					
	<b>IPOTESI BASSA</b>			<b>IPOTESI ALTA</b>	
	<b>1999</b>	<b>2010</b>	<b>1999-2010 Δ% m.a.</b>	<b>2010</b>	<b>1999-2010 Δ% m.a.</b>
<b>Valore aggiunto</b>	2.823,6	3.152	1,0	3.327	1,5
<b>(mld lire 1995)</b>					
<b>Intensità energetica (tep/mld lire)</b>	24,2	20,5	- 1,5	20,8	- 1,4
<b>Consumo energetico per addetto (tep/addetto)</b>	0,68	0,76	1,0	0,85	2,0
<b>Consumi energetici (tep)</b>	<b>68.295</b>	<b>64.666</b>	<b>- 0,5</b>	<b>69.242</b>	<b>0,1</b>
• <b>Combustibili liquidi (tep)</b>	52.803	47.250	- 1,0	49.970	- 0,5
• <b>Combustibili gassosi (tep)</b>	4.957	6.164	2,0	6.862	3,0
• <b>Energia elettrica (tep)</b>	10.535	11.252	0,6	12.410	1,5



I consumi per addetto negli anni 1999 - 2010 si prevedono in aumento a causa di un ipotizzabile decremento nel numero degli occupati. Dal 1995 al 1999 questi ultimi sono, infatti, diminuiti da 124,8 mila a 101 mila unità. Secondo i dati forniti dalle rilevazioni dell'ISTAT sulle forze di lavoro a livello nazionale, il decremento nel livello occupazionale del settore agricolo è proseguito anche nel 2000 sebbene, nel 1998 e nel 1999, si siano registrati modesti incrementi nel numero degli addetti. Si prevede, perciò, fino al 2010, una ulteriore diminuzione delle unità di lavoro impiegate nel settore agricolo, che dovrebbe portare i consumi unitari a 0,76 tep/addetto nell'ipotesi bassa ovvero a 0,85 tep/addetto nell'ipotesi di crescita più accentuata dei consumi energetici.

### 7.3 - Previsioni dei consumi energetici nel settore "Industria"

La formulazione di ipotesi sull'andamento dell'intensità energetica e del valore aggiunto costituisce il punto fondamentale per la previsione dei consumi energetici del settore al 2010.

Dato che l'andamento di tali variabili è il risultato di andamenti differenti a livello di singole branche industriali, appare opportuno procedere ad un'analisi delle dinamiche delle intensità energetiche, del valore aggiunto e, dunque, dei consumi energetici nelle singole branche, per poi passare ad analizzare i possibili andamenti delle medesime variabili nel settore industriale nel suo complesso.

Le tabelle 7.2, 7.3 e 7.4 riportano, rispettivamente, le ipotesi sull'andamento del valore aggiunto, dell'intensità energetica e le previsioni dei consumi energetici nelle singole branche industriali e nell'intero settore.

Per le industrie estrattive non essendo possibile applicare il modello di riferimento impiegato per le altre branche industriali in cui, come già sottolineato, i consumi energetici sono il risultato degli andamenti previsti del valore aggiunto e dell'intensità energetica, verranno formulate delle ipotesi direttamente sull'andamento dei consumi energetici al 2010, tenendo conto sia delle caratteristiche del settore che del trend dei consumi energetici nel periodo 1990 -1999. Sulla base di ciò, nelle industrie estrattive si prevede una diminuzione dei consumi energetici al 2010 dello 0,6% m.a. nell'ipotesi bassa e dello 0,2% m.a. nell'ipotesi alta.

**Tab. 7.2 – Regione Calabria: ipotesi al 2010 sull'andamento del valore aggiunto per branca industriale - mld di lire '95 e %**

	IPOTESI BASSA			IPOTESI ALTA	
	1999	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
<b>Agroalimentare</b>	825,1	940,8	1,2	1.082,7	2,5
<b>Tessile</b>	208,7	225	0,7	238	1,2
<b>Carta</b>	102,7	106,1	0,3	112,1	0,8
<b>Chimica</b>	225,5	235,7	0,4	246,2	0,8

**Tab. 7.2 – Regione Calabria: ipotesi al 2010 sull'andamento del valore aggiunto per branca industriale - mld di lire '95 e %**

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Metallurgia	529,3	547,1	0,3	590,6	1,0
Minerali non metalliferi	297,8	314,6	0,5	318,6	0,6
Altre ind. Manifatturiere	312,7	289,4	- 0,7	326,8	0,4
Costruzioni	2.469,5	2.552,3	0,3	2.697,8	0,8
<b>Totale industria</b>	<b>4971,3</b>	<b>5.211</b>	<b>0,4</b>	<b>5.627</b>	<b>1,1</b>

**Tab. 7.3 – Regione Calabria: ipotesi al 2010 sull'andamento dell'intensità energetica per branca industriale - tep/mln di lire '95 e %**

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Agroalimentare	19,2	18,2	- 0,5	19,0	- 0,1
Tessile	37,4	36,2	- 0,3	37,0	- 0,1
Carta	11,1	11,4	0,2	12,1	0,8
Chimica	119,1	127,2	0,6	135,8	1,2
Metallurgia	34,6	43,5	2,1	48,4	3,1
Minerali non metalliferi	494,0	499,5	0,1	509,6	0,3
Altre ind. Manifatturiere	136,2	152,8	1,0	163,1	1,7
Costruzioni	1,4	1,0	- 3,0	2,0	3,3
<b>Totale industria</b>	<b>55,1</b>	<b>55,4</b>	<b>0,1</b>	<b>56,6</b>	<b>0,2</b>

**Tab. 7.4 – Regione Calabria: previsioni al 2010 sull'andamento dei consumi energetici nel settore "Industria", per branca industriale - tep e %**

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Agroalimentare	15.819	17.123	0,7	20.571	2,4
Tessile	7.796	8.145	0,4	8.806	1,1
Carta	1.140	1.210	0,5	1.356	1,6
Chimica	26.852	29.981	1,0	33.434	2,0
Metallurgia	18.334	23.799	2,4	28.561	4,1